(නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus)

NEW

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2019 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2019 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2019

07.08.2019 / 1300 – 1500

තර්ක ශාස්ත්‍රය හා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය I
அளவையியலும் விஞ்ஞானமுறையும் I
Logic and Scientific Method I

24 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

* **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
* விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது **சுட்டெண்ணை** எழுதுக.
* விடைத்தாளின் மறுபக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைக் கவனமாக வாசித்துப் பின்பற்றுக.
* **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் **சரியான** அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, **அதனைக் குறித்து நிற்கும் இலக்கத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய** விடைத்தாளில் **புள்ளடி** (×) இடுவதன் மூலம் காட்டுக.
* ஒரு வினாவுக்கு **01** புள்ளி வீதம் **50** புள்ளிகள் உரித்தாகும்.

முக்கிய குறிப்பு :

* இவ்வினாத்தாளில் தர்க்கரீதியான விதிகளும் குறியீடுகளும் பின்வரும் வகையில் மாத்திரமே பயன்படுத்தப்படும். விடையளிக்கும்போது அவ்வாறான குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும். எடுப்பு, பயனிலைத் தர்க்கத்தின்போது,

மறுப்பு மாறிலி : $\sim$, **உட்கிடை :** $\rightarrow$, **இணைப்பு :** $\wedge$, **உறழ்வு :** $\vee$, **இருபால் நிபந்தனை :** $\leftrightarrow$,
நிறை பொதுமையாக்கம் : Λ, **குறைபொதுமையாக்கம் :** V

வகுப்பு அளவையியலில் : A, B எனும் வகுப்பின் ஒன்றிப்பு : $A \cup B$, இடைவெட்டு : $A \cap B$ அல்லது AB, A இன் முழுமை : $\bar{A}$, உரையாடல் உலகு: U, வெற்று வகுப்பு: ϕ,

பூலியன் அட்சரகணிதத்தில் : கூட்டல்: +, பெருக்கல், X இன் நிரப்பி $\bar{x}$, பெறுமானம் 1, 0.

தர்க்கப் படலையில் : AND, OR, NOT, XOR என்பவை முறையே A, B எனும் உள்ளீடுகளுக்காக $A \cdot B, A + B, \bar{A}, A \oplus B$. எனும் வகையில் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

1. எடுப்புகள் பகுப்பாய்வு தொடர்பான அரிஸ்டோட்டிலிய அளவையியலின் இரு பிரதான காரணிகளாவன
(1) எடுகூற்றுகளும் முடிவும் ஆகும். (2) உண்மையும் வாய்ப்பும் ஆகும்.
(3) குறையும் தனியனும் ஆகும். (4) எழுவாயும் பயனிலையும் ஆகும்.
(5) வரைபும் சார்பு தன்னிச்சையான மாறியும் ஆகும்.

2. கிரகங்களின் பயணப்பாதை நீள்வட்ட வடிவமானது என்பதனைக் கண்டறிவதற்கு கெப்ளருக்கு உதவியாக அமைந்தது தைக்கோடி பிறாகோயினால் அவதானத்திற்குள்ளாக்கப்பட்டு பதிவுசெய்துகொண்ட குறித்த கிரகமொன்றின் பயணப்பாதை வட்ட வடிவில் அமைந்துள்ளது எனும் அவதானத் தரவாகும். இவ்வகையில் குறித்த அந்த கிரகம்
(1) வியாழன் (2) வெள்ளி (3) செவ்வாய் (4) புதன் (5) யுரேனஸ்

3. பலமான உய்த்தறிவாதம் என்பது
(1) வாய்ப்பானதொரு வாதமாகும்.
(2) உண்மையான முடிவுடன் கூடிய வாய்ப்பற்றதொரு வாதமாகும்.
(3) பொய்யான எடுக்கூற்றுக்களுடன் கூடிய வாய்ப்பானதொரு வாதமாகும்.
(4) உண்மையான எடுகூற்றுக்களுடன் கூடிய வாய்ப்பற்றதொரு வாதமாகும்.
(5) உண்மையான எடுகூற்றுக்களுடன் கூடிய வாய்ப்பானதொரு வாதமாகும்.

4. விஞ்ஞான முறையியலில் அனுபவ சோதனை என்பது
(1) ஓர் அவதானமாகும்.
(2) ஒரு பரிசோதனையாகும்.
(3) ஓர் அவதானம் அல்லது பரிசோதனையாகும்.
(4) அளவீட்டுடன்கூடிய ஒரு பரிசோதனையாகும்.
(5) அவதானத்தின் பின்னரான பரிசோதனையாகும்.

5. பின்வரும் வாக்கியங்களுள் எதனைப் பாரம்பரிய அளவையியலின்படி எளிமையான அறுதி எடுப்பாகக் கருதலாம்?
(1) அவர் ஓர் இலங்கையர் அல்லது இந்தியராவார்.
(2) எவராவது ஒருவர் இலங்கையராயின் அவர் வர முடியும்.
(3) எந்தவொரு இலங்கையரும் ஐக்கிய நாடுகள் தாபனத்தின் செயலாளர் நாயகம் அல்லர்.
(4) சோக்கிரட்டீஸ் நஞ்சு அருந்தினாரா?
(5) ஜெக் மற்றும் ஜில் மலையின் உச்சிக்குச் சென்றனர்.

6. பின்வருவனவற்றுள் எதனை ஓர் இயற்கை அவதானமாகக் கருத முடியும்?
(1) சூரியனைச் சுற்றி கோளொன்றின் பயணப்பாதை நீள் வட்ட வடிவமானது என்பதனை கெப்ளர் அவதானித்தமை
(2) தகனத்தின் பின்னர் பொருளொன்றின் நிறை அதிகரிக்கின்றது என்பதனை வலோசியர் அவதானித்தமை
(3) சந்திரனின் மேற்பரப்பு குன்றும் குழியுமானது என கலிலியோ தனது தொலைநோக்கியினூடக அவதானித்தமை
(4) சேர்க்கைகள் வடிவமைவதற்கு மூலங்கள் எளிய விகிதத்தில் ஒன்று சேர்கின்றன என்பதனை ஜோன் டால்ட்டன் அவதானித்தமை
(5) ரொஸ்லின் பிராங்க்லின் என்பவரால் DNA மூலக்கூறிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட X-கதிர்வீச்சு படத்திலிருந்து அது இரட்டைச் சுருளி வடிவானது என ஜோன் வொட்சன் அவதானித்தமை

7. 'எல்லா இறால்களையும் இன்று பெற்றுக்கொள்ள முடியாததாக இருக்கும்' என்ற வாக்கியத்தின் மறுமாற்றத்தைக் கொண்ட தெரிவு யாது?
(1) சில இறால்களை இன்று பெற்றுக்கொள்ள முடியாது.
(2) இன்று பெற்றுக்கொள்ள முடியாத அனைத்தும் இறால்களாகும்.
(3) எந்தவொரு இறாலையும் இன்று பெற்றுக்கொள்ள முடியுமானதாக இல்லை.
(4) இன்று பெற்றுக்கொள்ள முடியாதவற்றுள் சில இறால்களாகும்.
(5) சில இறால்களை இன்று பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

8. பின்வரும் எந்த அளவீட்டிற்காக விகித அளவுத்திட்டதைப் பயன்படுத்தலாம்?
(1) நபர் ஒருவரின் பிரான்சு மொழி பற்றிய அறிவினைப் பரீட்சித்தல்
(2) ஒருவரின் நுண்ணறிவு மட்டம் (IQ)
(3) நீளம்
(4) C° அல்லது F° இல் வெப்பநிலை
(5) வகுப்பொன்றினுள்ள மாணவர் ஒருவரின் தவணைப் பரீட்சைப் புள்ளிகள்

9. "எல்லா இலங்கையர்களும் ஆரியர்கள். சில இந்தியர்கள் ஆரியர்கள். ஆகவே இலங்கையர் சிலர் இந்தியர்கள் எனும் நியாயத்தொடை
(1) வாய்ப்பான வாதமாகும்.
(2) பெரும்பத சட்டவிரோதப் போலி ஏற்பட்டுள்ளதொன்றாகும்.
(3) சிறுபத சட்டவிரோதப் போலி ஏற்பட்டுள்ளதொன்றாகும்.
(4) ஒரு பலமான வாதமாகும்.
(5) மத்தியபதம் வியாப்தி அடையாப் போலி ஏற்பட்டுள்ளதொன்றாகும்.

10. வானவில்லின் நிறங்கள், X-கதிர், செங்கீழ்க் கதிர்கள், கழியூதாக் கதிர்கள், காமாக் கதிர்கள் போன்றன அனைத்தும்
(1) வெண்ணிற ஒளியாகும்.
(2) புவியீர்ப்பு அலைகளாகும்.
(3) புலக்காட்சிக்குட்படாத ஒளியாகும்.
(4) மின்காந்தவியல் அதிர்வாகும்.
(5) வானொலி அலைகளாகும்.

11. பாரம்பரிய முரண்பாட்டுச் சதுரத்திலிலுள்ள பின்வரும் எந்த எடுப்புச் சோடிகளின் அங்கத்துவர்களுக்கு இடையிலான தொடர்பு சமச்சீர் **அற்றதாகும்**?
(1) A யும் E யும்
(2) A யும் O உம்
(3) A யும் I யும்
(4) E யும் I யும்
(5) O உம் I யும்

12. இரு வகைப் பெயர்கள் அதாவது இனம், வகை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு உயிரினமொன்றை இரு பெயர்களின் வழியே இனங்கண்டதனூடாக பாகுபாட்டியல் (taxonomy) விஞ்ஞானத்திற்குப் பங்களிப்பினை நல்கியவர்
(1) ஜோன் பெப்டிஸ்ட் லமார்க் (2) சார்ள்ஸ் டார்வின்
(3) கார்ளோஸ் லினிஸ் (4) அல்பிரட் வலஸ்
(5) என்டன் வேன் லியுவென்ஹுக்

13. பின்வருவனவற்றுள் எந்தக் கூற்று 'எதிர்மாற்றம்' தொடர்பாக உண்மையானதாக அமையும்?
(1) I எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் O எடுப்பாகும்.
(2) A எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் A எடுப்பாகும்.
(3) O எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் A எடுப்பாகும்.
(4) I எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் I எடுப்பாகும்.
(5) E எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் A எடுப்பாகும்.

14. பூரண எண்ணீட்டு தொகுத்தறியில் எடுகூற்றுகள் உண்மையாயின் முடிவானது
(1) உண்மையாகும். (2) நிகழ்தகவானதாகும். (3) வாய்ப்பற்றதாகும்.
(4) நிச்சயமற்றதாகும். (5) உண்மையாவதற்குச் சாத்தியத்தைக் கொண்டதாகும்.

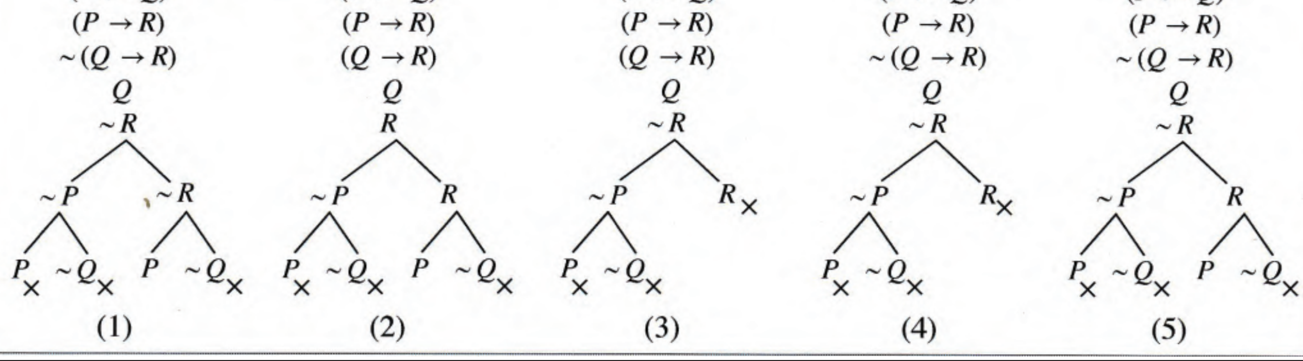
15. 'மழை பெய்யுமாயின் மகாவலி பெருக்கெடுக்கும் என்பது பொய்',
'மழை பெய்யும் என்பதுடன் மகாவலி பெருக்கெடுக்காது' எனும் வாக்கியங்கள்
(1) முரணானவையாகும்.
(2) தர்க்கரீதியாக தொடர்பொன்றைக் கொண்டிராதவையாகும்.
(3) தர்க்கரீதியாக சமனானவையாகும்.
(4) எதிரானவையாகும்.
(5) சமனானவையுமல்ல எதிரானவையுமல்ல.

16. நெனோ அளவீட்டுக்கருவி, ஒளி வருடம் ஆகிய அளவீட்டு அலகுகளை முறையே பின்வருவனவற்றுள் எதனை அளவிடுவதற்குச் சிறப்பாகப் பயன்படுத்தலாம்?
(1) பக்றீரியா, டைனோசர் என்பவற்றின் பருமனை அளவிடுதல்
(2) கேட்கக்கூடிய ஒலி அலைகளையும் கார் ஒன்றின் வேகத்தையும் அளவிடுதல்
(3) அணுவின் பருமனையும் பால்வெளிகளுக்கிடையிலான தூரத்தையும் அளவிடுதல்
(4) நுண்ணங்கிகளின் பருமனையும் ஓசையின் வேகத்தையும் அளவிடுதல்
(5) பூமி அதன் அச்சில் சுழலும் வேகத்தையும் பூமியும் சனி கிரகமும் சூரியனைச் சுற்றிப் பயணிக்கும் போது அவ்விரு கோள் மண்டலங்களுக்கும் இடையிலான தூரத்தையும் அளவிடுதல்

17. A, B என்பன வெற்று வகுப்பு அல்லவாயின் $A\bar{B} = \phi$ எனின், அதன்போது
(1) $\bar{A}\bar{B} \neq \phi$ (2) $\bar{A}B \neq \phi$ (3) $\bar{A}\bar{B} = \phi$ (4) $AB \neq \phi$ (5) $AB = \phi$

18. 52 தாள்களைக் கொண்ட சீட்டுக்கட்டிலிருந்து 3 தாள்களைக் கொண்டதான வகையில் எத்தனை சுட்டுத்தொகுதிகளைப் (sets) பெறமுடியும்?
(1) 17850 (2) 20658 (3) 22100 (4) 126000 (5) 221225

19. பின்வருவனவற்றுள் எந்த உண்மை விருட்சம் $(P \vee \sim Q) . (P \rightarrow R) \therefore (Q \rightarrow R)$ எனும் வாதத்திற்குச் சரியானதாக அமையும்?



(1) (2) (3) (4) (5)

20. X எனும் நபரின் வீட்டிற்கு கிழமையொன்றிற்கு 1 kg சீனி, 5 தேங்காய்கள், 5 kg அரிசி, 2 kg பருப்பு, 3 l (லீற்றர்) பால் ஆகியன தேவைப்படுகின்றன. அடுத்தடுத்த இரண்டு கிழமைகளில் குறிப்பிட்ட பொருட்களின் விலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

	1 ஆம் கிழமையில் விலை (ரூ.)	2 ஆம் கிழமையில் விலை (ரூ.)
1 kg சீனி	100	110
1 தேங்காய்	50	45
1 kg அரிசி	90	100
1 kg பருப்பு	150	160
1 l பால்	200	220

வாழ்க்கைச் செலவினைக் கணிப்பிடுவதற்கு மேலே தரப்பட்டுள்ள காரணிகள் மாத்திரம் கவனத்திற் கொள்ளப்பட்டால், இரண்டாவது கிழமையில் வாழ்க்கைச் செலவு மாறியிருக்கும் விகிதத்தினை இரண்டு தசமதானங்களுக்குக் கணிப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் பெறுமானம் யாது?

(1) 0.95 (2) 1.07 (3) 1.10 (4) 1.16 (5) 1.19

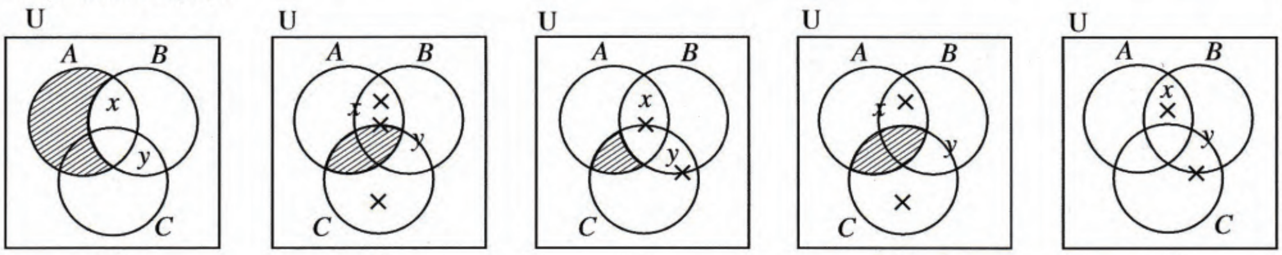
21. 'மனிதர்கள் சிலர் புகை பிடிக்காதவர்களாவர்' எனும் வாக்கியத்தில்

(1) எழுவாய்ப் பதம் மட்டும் வியாப்தி அடைந்துள்ளது.
(2) எந்தவொரு பதமும் வியாப்தி அடையவில்லை.
(3) பயனிலைப் பதம் மட்டும் வியாப்தி அடைந்துள்ளது.
(4) எழுவாய், பயனிலை ஆகிய இரண்டும் வியாப்தி அடைந்துள்ளன.
(5) பதங்களின் வியாப்தியினைத் தீர்மானிக்க முடியாதுள்ளது.

22. தனது சமூகம் வாழ்வியல், வாழ்வாதாரம் தொடர்பாக அன்று முகங்கொடுத்த பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வினை வழங்குவதற்காக ஆக்கபூர்வமானதும் இலகுவாக வழிகாட்டக்கூடியதும் நீடித்த தன்மையுடையதுமான முறைகளைப் பயன்படுத்திக் கொண்ட சிறந்த விஞ்ஞானி யார்?

(1) ஐசாக் நியூட்டன் (2) சார்ள்ஸ் டார்வின் (3) அலெக்சாண்டர் பிளமிங்
(4) ஜே. சீ. போஸ் (5) லூயி பாஸ்ட்டர்

23. A, B, C ஆகியன மூன்று வகுப்புகளும் x, y ஆகியோர் அவ்வகைகளின் அங்கத்தவர்களுமாயின், $AB \neq \phi, AC = \phi, \bar{B}C \neq \phi, x \in A, Y \in B$ எனின், பின்வரும் எவ்வென்வரிப்படம் இவற்றைச் சரியாக பிரதிபலிக்கின்றது?



(1) (2) (3) (4) y (5)

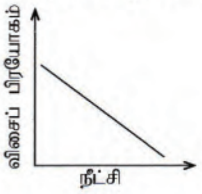
24. பின்வருவோருள் எந்த விஞ்ஞான முறையியலாளர்கள், மொழியானது சமூகம் பற்றிய உலக நோக்கின் விளைவின் மீது தாக்கம் செலுத்துகின்றது என்ற B. L. வோர்ப் (B. L. Whorf) என்பவரின் கருத்தின் செல்வாக்கினைப் பெற்றிருந்தனர்?

(1) தொகுத்தறிவாதிகள் (2) அனுபவவாதிகள் (3) உய்த்தறிவாதிகள்
(4) சார்புவாதிகள் (5) புலனறிவாதிகள்

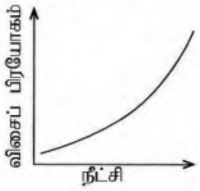
25. "எல்லா பாக்கிஸ்தானியரும் உருது மொழி பேசுவார்கள். எல்லா சிங்களவர்களும் உருது மொழி பேசுவதில்லை. ஆகவே எந்தவொரு சிங்களவரும் பாகிஸ்தானியர்கள் அல்லர்" எனும் நியாயத்தொடைக்கு பின்வருவனவற்றுள் எந்த குழுமப் பண்பு பொருத்தமாக அமையும்.

(1) முதலாம் உரு AAE வாய்ப்பானது. (2) இரண்டாம் உரு AEE வாய்ப்பானது.
(3) மூன்றாம் உரு AOE வாய்ப்பற்றது. (4) நான்காம் உரு AOE வாய்ப்பானது.
(5) இரண்டாம் உரு AOE வாய்ப்பற்றது.

26. ஹூக்ஸ்லோ விதியின்படி சுருளி அல்லது வடம் ஒன்றின் நீட்சி (குறிப்பிட்ட வரையறையில்) பிரயோகிக்கப்படுகின்ற விசைக்கு நேர்விகிதசமனாகும். பிரயோகிக்கப்பட்ட விசை, நீட்சி ஆகியவற்றை வரைபொன்றில் காட்டினால் அதன் தோற்றம் பின்வருவனவற்றுள் எதுவாக அமையும்?



(1)



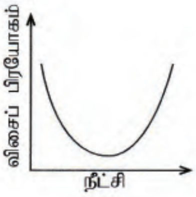
(2)



(3)

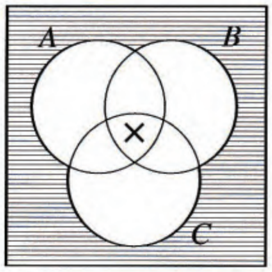


(4)



(5)

27. வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள *A, B, C* ஆகிய மூன்று வகுப்புகளுள்



(1) சில வெறுமையானவை.
(2) எதுவும் வெறுமையானதல்ல.
(3) ஒறு சேர அவை உரையாடல் உலகை நிராகரிக்கவில்லை.
(4) வகுப்புகள் வெறுமையானவையா அல்லாதவையா என்பதைத் தீர்மானிக்க முடியாது.
(5) அனைத்தும் வெறுமையானவையாகும்.

28. கலிலியோவின் விதி அனுபவப் பொதுமையாக்கமாக அமைகின்ற அதே வேளை நியூட்டனின் புவியீர்ப்பு விதி கோட்பாட்டுரீதியானதாக அமைவதற்குக் காரணம்,
(1) நியூட்டனின் விதி கலிலியோவின் விதியை விட மிகத் துல்லியமாகக் காணப்படுகின்றமையாகும்.
(2) நியூட்டனின் விதி கலிலியோவின் விதியை விட மிகப் பொதுவானதாகக் காணப்படுகின்றமையாகும்.
(3) கலிலியோவின் விதி நியூட்டனின் விதியை விட மிக எளிமையானதாகக் காணப்படுகின்றமையாகும்.
(4) நியூட்டனின் விதி நேரடியாக அவதானிக்க முடியாத எண்ணக்கருக்களைக் கொண்டுள்ள அதேவேளை கலிலியோவின் விதியில் அவ்வாறு இல்லாமையாகும்.
(5) நியூட்டனின் விதி கலிலியோவின் விதியினைக் கடந்து செல்கின்ற தன்மையினைக் கொண்டிருப்பதனாலாகும்.

29. $(P \vee \sim P)$ எனும் தேற்றத்தினை நிறுவுவதற்காக கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எந்த விதியினைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்?
(1) இரட்டை மறுப்பு விதி (2) கூட்டல் விதி (3) இணைப்பு விதி
(4) மறுத்து விதித்தல் விதி (5) மறுத்து மறுத்தல் விதி

30. அகஸ்ட் கொம்டேயின் அறிதலின் அடிப்படையில் மனித அறிவுப் பரிமாணத்தின் மூன்று சந்தர்ப்பங்களும் யாவை?
(1) வாதம் - எதிர்வாதம் - ஒன்றிணைவு வாதம்
(2) அழகியல் - ஒழுக்கம் - சமயம்
(3) இறையியல் - பௌதீக அதீதம் - யதார்த்தம்
(4) வாய்நிலை - சுதநிலை - பிறப்புறுப்பு நிலை
(5) புலன் - நுண்ணறிவு - விளங்கிக்கொள்ளல்

31. பின்வருவனவற்றுள் எந்தப் போலியினை பொருந்தாமைப் போலி எனக் கருத **முடியாது**?
(1) அனுதாபவழி நியாயப் போலி (2) தடியடி நியாயப்போலி (3) அறியாமை நியாயப்போலி
(4) முடிவு மேற்கொள்ளல் போலி (5) அதிகாரப் போலி

32. இயற்கை விஞ்ஞான ஆய்வுகளுடன் ஒப்பிடும்போது, சமூக விஞ்ஞானங்களில் நிகழ்த்தப்படுகின்ற ஆய்வுகளின் வரையறைத் தன்மையாக அமைவது, பின்வருவனவற்றுள் எந்த விடயம் அவற்றில் பொதுவாக **இடம்பெறாமையினாலாகும்**?
(1) அனுபவரீதியான ஆய்வுகள் (2) விஞ்ஞானரீதியான ஆய்வுகள்
(3) பரிசோதனைசார் ஆய்வுகள் (4) கோட்பாட்டுரீதியிலான ஆய்வுகள்
(5) புறவயமான ஆய்வுகள்

33. "பட்டதாரிகள் மட்டுமே தளர்த்தியான மேலங்கி அணிவர்" எனும் வாக்கியத்தில் *F: a* பட்டதாரி, *G: a* தளர்த்தியான மேலங்கி அணிவார் எனும் சுருக்கத்திட்டத்தினைப் பயன்படுத்தி குறியீட்டாக்கம் செய்யத்தக்க விதம் யாது?
(1) $\mathrm{V}x\,(Fx \wedge Gx)$ (2) $\Lambda x\,(Gx \rightarrow Fx)$ (3) $\Lambda x\,(Fx \rightarrow Ga)$
(4) $\Lambda x\,(Fx \rightarrow Gx)$ (5) $\Lambda x\,(\sim Gx \rightarrow \sim Fx)$

34. விஞ்ஞானப் பொதுமையாக்கத்தின் பின்வரும் எந்தப் பண்பு தொடர்பாக உய்த்தறி முறையியலின்படி செயன்முறையொன்று முன்வைக்கப்படுகின்றது?
(1) கண்டுபிடித்தல் (2) சோதித்தல் (3) வாய்ப்புப் பார்த்தல்
(4) பொய்யாக்கல் (5) பகுப்பாய்வு

35. $(P \leftrightarrow Q)$ எனும் குறியீட்டு வாக்கியத்திற்குத் தர்க்கரீதியாகச் சமமாக அமைவது எது?
(1) $(P \rightarrow Q) \wedge (\sim Q \rightarrow P)$ (2) $(P \vee Q) \wedge (Q \rightarrow P)$ (3) $(P \wedge Q) \rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$
(4) $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow \sim P)$ (5) $(P \wedge Q) \vee (\sim P \wedge \sim Q)$

36. தோமஸ் கூன் முன்வைத்த விஞ்ஞானரீதியான நிகழ்வுகளின் தொடரை ஒழுங்குமுறையில் கொண்ட தெரிவு எது?
(1) முன்-விஞ்ஞானம், நெருக்கடி, கட்டளைப்படிமம், முரண்பாடு, சாதாரண விஞ்ஞானம், புரட்சி
(2) புரட்சி, நெருக்கடி, சாதாரண விஞ்ஞானம், முரண்பாடு, கட்டளைப்படிமம், முன்-விஞ்ஞானம்
(3) முன்-விஞ்ஞானம், புரட்சி, சாதாரண விஞ்ஞானம், நெருக்கடி, முரண்பாடு, கட்டளைப்படிமம்
(4) கட்டளைப்படிமம், முன்-விஞ்ஞானம், சாதாரண விஞ்ஞானம், புரட்சி, நெருக்கடி, முரண்பாடு
(5) முன்-விஞ்ஞானம், கட்டளைப்படிமம், சாதாரண விஞ்ஞானம், முரண்பாடு, நெருக்கடி, புரட்சி

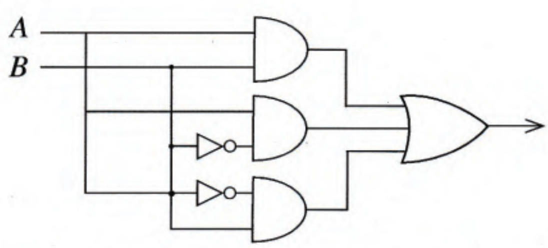
37. (a) 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 4, 6, 6, 7, 5, 5, 8, 5
(b) 3, 5, 7, 9, 1, 11, 18, 22
(c) 2, 3, 3, 4, 3, 6, 7, 8, 8, 9, 3

மேற்குறித்த தரவுத் தொடர்கள் மூன்றினதும் ஆகாரம் யாது?
(1) (a) 5 (b) இல்லை (c) 3
(2) (a) 4 , 5 (b) 8 (c) 3 , 8
(3) (a) 4 , 5 (b) இல்லை (c) 5
(4) (a) 5 (b) இல்லை (c) 3, 8
(5) (a) 5 (b) 5 (c) 8

38. $(P \vee Q) . (R \rightarrow \sim Q) . Q \therefore P$ எனும் வாதத்தின் வாய்ப்பின் தன்மையினை உண்மை அட்டவணையின் நேரல் முறை மூலம் நிகழ்த்துகின்றவிடத்து கிடைக்கப்பெறுகின்ற சரியான மதிப்பீட்டு வரிசை யாது?
(1) F T T T F T F T T T F F
(2) T T F T F T T T T F T F
(3) T T F T F T T T T F F F
(4) T T F T F T T T T F F T
(5) T T F T F T T F T F F F

39. கார்ள் ஹெம்பல் குறிப்பிடுவதன்படி, பாதுகாப்பு விதி காட்டுரு விளக்கமானது சமூக விஞ்ஞான விளக்கத்தின் கட்டமைப்பினை வழங்குகின்றபோதிலும் சமூக விஞ்ஞானங்களில் அவ்வாறான விளக்கங்கள் பெரும்பாலும்
(1) நோக்குக்கொள்கை ரீதியானதாகும். (2) செயற்பாட்டு ரீதியானதாகும்.
(3) நிகழ்தகவு, புள்ளிவிபரவியல் ரீதியானதாகும். (4) கருத்தியல் ரீதியானதாகும்.
(5) காரண ரீதியானதாகும்.

40.



மேற்குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தர்க்கப்படலைக்குரிய எளிமைப்படுத்தப்பட்ட பூலியன் வெளிப்பாடாக அமைவது,
(1) $(A + \overline{B})$ (2) $(\overline{A} . \overline{B})$ (3) $(\overline{A + B})$ (4) $(A + B)$ (5) $(\overline{A} + \overline{B})$

41. நெப்டியூன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் மூலம் உறுதிசெய்யப்பட்டது யாதெனில் யுரேனஸினது பயணப்பாதையில் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆரம்பத் தரவுகள்

(1) அனைத்தும் உண்மையானவை அல்ல என்பதாகும்.
(2) பொய்யானவற்றைக் கொண்டிருந்தன என்பதாகும்.
(3) தொடர்புடைய தரவுகள் அனைத்தையும் கருத்திற்கொள்ளவில்லை என்பதாகும்.
(4) தொடர்புபட்டது அல்ல என்பதாகும்.
(5) போதுமான அளவிற்கு துணைக்கருதுகோளுடன் இணைந்திருக்கவில்லை என்பதாகும்.

42. பூலியன் அட்சரகணித விதிகளின் படி $\overline{x \cdot y}$ என்பது சமமாவது

(1) $\bar{x} \cdot \bar{y}$ (2) $\bar{x} + \bar{y}$ (3) $x + y$ (4) $x \cdot (y + \bar{y})$ (5) $\overline{x + y}$

43. இற்றைக்கு 70 வருடங்களுக்கு முன்னர் பிரதான பத்திரிகை நிறுவனமொன்று பலம்மிக்கதொரு நாட்டின் ஜனாதிபதித் தேர்தலின் முடிவு தொடர்பான கருத்துக் கணிப்பொன்றினை இறுதி நேரத்தில் தொலைபேசியினூடாக நடத்தியது. அதற்காக வாக்காளர்களின் விருப்பம் தொடர்பான தரவுகள் தொலைபேசி மூலம் பெற்றுக்கொள்ளப்பட்டன.மிகவும் பழமையான கட்சியின் வேட்பாளர் வெற்றிபெறுவார் என்பதே கருத்துக் கணிப்பின்போதான எதிர்வுகூறலாக அமைந்தது. எனினும் தேர்தல் முடிவுகளின்படி குறித்த வேட்பாளர் தோல்வியடைந்தார். முறையியலில் ஏற்பட்ட தவறே எதிர்வுகூறல் பிழையாக அமைந்தமைக்குக் காரணமென பின்னர் கண்டறியப்பட்டது. அத்தவறு யாது?

(1) வளர்ச்சியடைந்தவொரு நாட்டின் வாக்காளர்கள் மிகவும் முற்போக்கான வேட்பாளரில் அதிக விருப்பத்தைக் கொண்டிருப்பர் என்பதனை ஆய்வு செய்தவர்கள் கவனத்திற்கொள்ளாமை
(2) கருத்துக் கணிப்பை நடத்தியவர்கள் வாக்காளர்களிடம் வினவிய வினாக்கள் பொருத்தமான விதத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்காமை
(3) தொலைபேசிப் பாவனையாளர்களின் பட்டியலிலிருந்து ஆய்வுக்காக வாக்காளர்கள் தெரிவுசெய்யப்பட்ட மாதிரிகள் நியாயமற்றதாயிருப்பதற்கான வாய்ப்பை ஏற்படுத்தியமை
(4) வெற்றிபெற்ற வேட்பாளர் இரண்டாவது தடவையாகப் போட்டியிட்ட குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் அவர் ஏற்கனவே பதவியிலிருந்த ஜனாதிபதியாகக் காணப்பட்டமையினால் அவருக்கு வெற்றி வாய்ப்பு அதிகம் என்பதை கருத்துக் கணிப்பில் ஈடுபட்டவர்கள் கவனத்திற்கொள்ளாமை
(5) ஆய்வினை நடத்தியவர்கள் முறையான பயிற்சியினைப் பெற்றிருக்காமை

44. க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சையில் அளவையியலும் விஞ்ஞானமுறையும் வினாப்பத்திரத்திற்கு விடையளித்த பரீட்சார்த்தியொருவர்

$$\vee x\, Fx \;\therefore\; \wedge x\, Fx$$

என்ற வாதத்தை வாய்ப்பானதாகக் காட்டுவதற்காகப் பின்வரும் பெறுகை விதிகளின் வழியே முயற்சி செய்தார்.

1. ~~காட்டுக~~ $\wedge x\, Fx$
2. | $\vee x\, Fx$ — எடுகூற்று 1
3. | Fy — 2, குறை தனியாக்கம்
4. | ~~காட்டுக~~ $\wedge y\, Fy$
5. | | Fy — 3, மீட்டல் விதி
6. | | Fx — 4, நிறை தனியாக்கம்

இங்கு பரீட்சார்த்தி முதலாவது தவறினை எந்த வரியில் நிகழ்த்தியுள்ளார்?

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5 (5) 6

45. F : a ஒரு மனிதன், G : a ஒரு தங்கக் கொம்புடைய குதிரை என்பது தரப்படின், "எல்லா மனிதர்களும் தங்கக் கொம்புடைய குதிரைகளாவர். சில மனிதர்கள் உளர். ஆகவே சில தங்கக் கொம்புடைய குதிரைகள் உள்ளன" என்ற வாதத்தின் சரியான உண்மை விருட்சமாக அமைவது எது?

(1)
$\Lambda x\,(Fx \wedge Gx)$
$Vx\,Fx$
$\sim Vx\,Gx$
$\sim Gy$
Fy
$\sim Fy$ × | Gy ×

(2)
$\Lambda x\,(Fx \rightarrow Gx)$
$Vx\,Fx$
$\sim Vx\,Gx$
$\sim Gy$
Fy
$\sim Fy$ | Gy

(3)
$\Lambda x\,(Fx \rightarrow Gx)$
$Vx\,Fx$
$\sim Vx\,Gx$
$\Lambda x \sim Gx$
$\sim Gy$
Fy
$Fy \rightarrow Gy$
$\sim Fy$ × | Gy ×

(4)
$\Lambda x\,(Fx \rightarrow Gx)$
$Vx\,Fx$
$Vx\,Gx$
Gy
Fy
$Fy \rightarrow Gy$
$\sim Fy$ × | Gy

(5)
$\Lambda x\,(Fx \rightarrow Gx)$
$Vx\,Fx$
$\sim Vx\,Gx$
$\Lambda x \sim Gx$
Fy
$\sim Gy$
$Fy \rightarrow Gy$
$\sim Fy$ × | Gy ×

46. விஞ்ஞானத்தில் சார்புவாத முறையியலாளர்கள் எவ்வாறான கருத்திற்குத் தமது பங்களிப்பினை வழங்குகின்றனர்?
(1) விஞ்ஞான அறிவின் வளர்ச்சி கிடையான வளர்ச்சியைக் கொண்டது.
(2) விஞ்ஞானத்தில் அடுத்தடுத்த கொள்கைகள் தொடர்ந்தேர்ச்சியானவை.
(3) அவதானமொழி கோட்பாட்டு உள்ளடக்கத்தைக் கொண்டது.
(4) கோட்பாட்டுப் பரிமாற்றமொன்று நிகழ்ந்ததும் முன்னைய கட்டளைப்படிமத்தை அதற்கடுத்ததான கட்டளைப்படிமமாகக் குறைப்புச் செய்ய முடியும்.
(5) அடுத்தடுத்த கொள்கைகளுக்கிடையே தீர்ப்புச் சோதனையினை நிகழ்த்தமுடியும்.

47. பின்வருவனவற்றுள் எது ஒரு பகுப்பு வாக்கியமாகும்?
(1) மாலை நட்சத்திரம் ஒரு காலை நட்சத்திரமாகும்.
(2) சில பிரம்மச்சாரிகள் திருமணமானவர்களாவர்.
(3) சூரியன் ஒவ்வொரு காலைப் பொழுதிலும் உதிக்கும்.
(4) பூமி கோளவடிவமானது.
(5) அனைத்து மனிதர்களும் இறக்கக்கூடியவர்களாவர்.

48. "கண்ணிற்கு கண், பல்லிற்கு பல்" என்ற கூற்று உதாரணமாக அமைவது தண்டனைகள் பற்றிய
(1) மீள் நன்னிலை வாதத்திற்காகும்.
(2) புனர்வாழ்வு வாதத்திற்காகும்.
(3) பயன்பாட்டு வாதத்திற்காகும்.
(4) பழிக்குப் பழி வாதத்திற்காகும்.
(5) மறுசீரமைப்பு வாதத்திற்காகும்.

49. "முட்டாள்கள் தவிர வேறு எவரும் தற்கொலை செய்துகொள்ள மாட்டர்கள்" என்று உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளதாயின், சோமபாலன் எனும் நபர் தற்கொலை செய்துகொண்டார் என்று உமக்கு தெரியுமெனின், உம்மால் பின்வரும் எந்தத் தீர்மானத்திற்கு வரமுடியும்?
(1) அனைவரும் முட்டாள்களாவர்.
(2) ஒன்றில் நீர் ஒரு முட்டாள் அல்லது நீர் தற்கொலை செய்துகொள்வீர்.
(3) முட்டாள்கள் சிலர் உள்ளனர்.
(4) ஒருவர் முட்டாளாவதும் அவர் தற்கொலை செய்துகொள்வதும் ஒன்றிற்கொன்று சமமான நிலைமைகளாகும்.
(5) தற்கொலை செய்துகொள்ளாத முட்டாள்கள் இல்லை.

50. அனைவரினதும் ஏற்புடைமைக்கமைய இலங்கையின் உலர் வலயத்தின் தாழ்நிலப் பிரதேசங்களில் தோன்றிய கலாசாரமானது கடந்தகால உலகின் தொழில்நுட்பரீதியில் மிகவுயர்ந்த எண்ணக்கருக்களுடன் கூடிய, அரிதான உதாரணமாக எதற்கு அமையும்?
(1) குப்தர்கால நாகரிகம்
(2) விவசாய நாகரிகம்
(3) நெற் பயிர்ச்செய்கை நாகரிகம்
(4) நீரியல்வள நாகரிகம்
(5) இயந்திரமய நாகரிகம்

* * *

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2019

නව නිර්දේශය/ புதிய பாடத்திட்டம்

විෂය අංකය பாட இலக்கம்	24	විෂයය பாடம்	அளவையியலும் விஞ்ஞானமுறையும்

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	4	11.	3	21.	2	31.	4	41.	3
02.	3	12.	3	22.	5	32.	3	42.	2
03.	5	13.	4	23.	4	33.	2	43.	3
04.	3	14.	1	24.	4	34.	2	44.	3
05.	3	15.	3	25.	5	35.	5	45.	5
06.	3	16.	3	26.	3	36.	5	46.	3
07.	3	17.	4	27.	2	37.	1	47.	2
08.	3	18.	3	28.	4	38.	1	48.	4
09.	5	19.	4	29.	2	39.	3	49.	3
10.	4	20.	2	30.	3	40.	4	50.	4

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

එක් පිළිතුරකට/ ஒரு சரியான விடைக்கு 02 ලකුණු බැගින්/புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் 2 × 50 = 100

வினாப்பத்திரம் II
பகுதி I

1. (i) உண்மை, வாய்ப்பு என்பன முறையே எதன் 'பெறுமதிகளாக' அல்லது குணாதிசயங்களாக அமைகின்றன?

(ii) பொப்பரின் நோக்கில் விஞ்ஞானரீதியான அறிவினை வரையறுக்கின்ற பண்பு யாது?

(iii) ஓர் உய்த்தறி ஒழுங்கு எச்சந்தர்ப்பங்களில் தொடர்ந்தேர்ச்சியானதாகும்?

(iv) வேகம் என்பதனை வெளிப்படுத்துவதற்கான **இரண்டு** அடிப்படை பௌதிகப் பரிமாணங்களையும் குறிப்பிடுக.

(v) அரிஸ்டோட்டிலிய அறுதி நியாயத்தொடையில் மூன்றாம் உருவில் மத்திய பதம் எடுகூறுகளுக்கிடையே எவ்வாறு செயற்படுகின்றது?

(vi) F : a மின்னுபவை G : a பொன் எனும் சுருக்கத்திட்டத்தின் வழியே 'மின்னுபவை எல்லாம் பொன் அல்ல' என்பதனை நிறைபொதுமையாக்கத்தினையும் உட்கிடைமாறிலியையும் பயன்படுத்திக் குறியீட்டாக்கம் செய்க.

(vii) இயற்கை விஞ்ஞானக் கொள்கையானது விளக்கத்தினை வழங்குவதுடன் சில புகழ்பெற்ற சமூக விஞ்ஞான முறையியல் குழுக்களுக்கமைய சமூக விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் விளக்கத்திற்குப் பதிலாக எதனை முன்வைக்கின்றன?

(viii) பூலியன் வெளிப்பாடு என்றால் என்ன?

(ix) "சமயம் ஒடுக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் அடையாளம். இதயமற்ற உலகின் இதயம். அத்துடன் ஆன்மா அற்ற நிலைமையின் ஆன்மா. அது பொதுமக்களின் அபின்" என்ற கூற்றை வெளியிட்டவர் யார்?

(x) DNA மூலக்கூறின் கட்டமைப்பினைக் கண்டுபிடித்த இருவருள் ஒருவரான பிரான்சிஸ் கிரீக் தனது 'மூலக்கூறும் மனிதனும்' எனும் நூலில் பின்வருமாறு குறிப்பிடுகின்றார். "நவீன உயிரியல் இயக்கத்தின் இறுதி இலக்கு உண்மையிலேயே எல்லா உயிரியலையும் பௌதீக, இரசாயனவியலின் வழியே விளக்குவதாகும்."

கிரீக் குறிப்பிடும் இந்த இலக்கினையும் அணுகுமுறையினையும் குறிப்பிடுவதற்காகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பெயர் யாது? ($02 \times 10 = 20$ புள்ளிகள்)

i. வாக்கியம் / எடுப்பு

வாதம் / தர்க்கம்

ii. அனுபவ சோதனை மூலம் பொய்ப்பிக்கக்கூடியதாக இருத்தல்.

iii. குறித்த கட்டமைப்பில் பரஸ்பரம் முரண்படுகின்ற வாக்கியம் இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில்

iv. நேரம், தூரம்

v. மத்திய பதம் எடுகூற்றுக்களில் எழுவாயாக

vi. $\sim \wedge \times (Fx \rightarrow Gx)$

vii. விளங்கிக் கொள்ளுதல்

viii. உண்மை அல்லது பொய் எனும் பெறுமதிகளை கொண்டதான ஓர் அட்சரகணித வெளிப்பாடு.

ix. காள் மாக்ஸ்

x. குறைப்பாக்கவாதம்

பகுதி II

2. (அ) (i) 'எதிர்மாற்றத்திற்கான' உடன் அனுமானம் யாது?

மூல எடுப்பின் கருத்து மாறுபடாத வகையில் எழுவாய் பதத்தினையும் பயனிலை பதத்தினையும் இடமாற்றம் செய்வதன் மூலம் புதிய எடுப்பினை பெறுகின்ற ஓர் வெளிப்பேறு அனுமானம்.

A எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் I எடுப்பாகும் I எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் I எடுப்பாகும்.
E எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் E எடுப்பாகும் O எடுப்பிற்கு எதிர்மாற்றம் இல்லை.

(02 புள்ளிகள்)

(ii) வரையறையற்ற எதிர்மாற்றத்தினைக் கொண்ட அரிஸ்டோட்டிலிய அறுதி எடுப்புக்கள் எவை? உதாரணம் தருக.

E, I எடுப்புக்கள்

உதாரணம் : E எந்த நூல்களும் விலை கூடியவையல்ல.
E ஆகவே விலை கூடியவை எவையும் நூல்களல்ல

உதாரணம் : I சில மாணவரஙகள் கெட்டிக்காரர்கள்
I ஆகவே கெட்டிக்காரர்கள் சிலர் மாணவர்கள் (03 புள்ளிகள்)

(iii) 'வரையறையுடன் கூடிய எதிர்மாற்றம்' என்றால் என்ன என்பதனை உதாரணம் தந்து விளக்குக. (08 புள்ளிகள்)

எதிர்மாற்ற விதிகளின் படி தரவெடுப்பில் வியாப்தியடையாத பதம் முடிவு கூற்றில் வியாப்தியடைதல் கூடாது என்பதற்கிணங்க எதிர்மாற்றத்தினை நிகழ்த்துவதே வரையறையுடன் கூடிய எதிர்மாற்றமாகும்.

உதாரணம் : எல்லா மங்கையர்களும் அழகானவரகள்
ஆகவே அழகானவர்கள் சிலர் மங்கையர்களாவார். (03 புள்ளிகள்)

(ஆ) பின்வரும் நியாயத்தொடைகள் வாய்ப்பானவையா / வாய்ப்பற்றவையா எனத் தீர்மானிக்குக. நியாயத்தொடைகள் வாய்ப்பற்றதாயின் அதில் மீறப்பட்டுள்ள விதி / விதிகளையும் அதில் ஏற்படும் போலி / போலிகளையும் குறிப்பிடுக.

(i) மனிதர்கள் கோபக்காரர்கள்.
இலங்கையர் மனிதர்கள்.
ஆகவே, இலங்கையர் கோபக்காரர்கள்.

✓M P ×	A
✓S M×	A
✓S P ×	A

வாய்ப்பான வாதம் (02 புள்ளிகள்)

(ii) எந்தவொரு வானியலாளரும் ஐம்பது வயதிற்கு மேற்பட்டவர் அல்லர்.
ஐம்பது வயதிற்கு மேற்பட்டவர்கள் அனைவரும் முதிர்ச்சியானவர்கள் ஆவர்.
ஆகவே, எந்தவொரு வானியலாளரும் முதிர்ச்சியானவர் அல்லர்.

✓S M ✓	E
✓M P ×	A
✓S P ✓	E

✓M P ×	A
✓S M ✓	E
✓S P ✓	E

வாய்ப்பற்றது

அமைப்பு - 1 புள்ளி
விளக்கம் - 1 புள்ளி
விதி - 1 புள்ளி
போலி - 1 புள்ளி

எடுகூற்றில் வியாப்தி அடையாத பதம் முடிவில் வியாப்தி அடைதல் கூடாது எனும் விதி மீறப்பட்டுள்ளது. பெரும்பத சட்டவிரோத போலி ஏற்பட்டுள்ளது. (04 புள்ளிகள்)

(iii) சில தீவிரவாதிகள் தாக்குதல் நடத்துவர்.
தாக்குதல் நடத்துபவர்கள் மீளத் தாக்கப்படுவர்.
ஆகவே, சில தீவிரவாதிகள் மீளத் தாக்கப்படுவர்.

×S M ×	I
✓M P ×	I
×S P ×	I

✓M P ×	I
×S M ×	I
×S P ×	I

வாய்ப்பான வாதம் (02 புள்ளிகள்)

3. (அ) உமது சுருக்கத்திட்டத்தினைத் தந்து பின்வரும் வாதத்தினைக் குறியீட்டாக்கம் செய்து அதன் வாய்ப்பினை உண்மை அட்டவணை நேரல் முறையின் மூலம் துணிக.

நிர்மலாவும் மதுஷாவும் கெட்டிக்காரர்களாயினும்கூட அவர்களுள் எவரும் நல்ல நடத்தையுடையவர்கள் அல்லர். நல்ல நடத்தையைக் கொண்டிருந்தாலேயொழிய நிர்மலாவுக்கு வேலையொன்று கிடைக்காது. ஆகவே நிர்மலாவுக்கு வேலை கிடைக்காவிட்டால் அவளும் மதுஷாவும் வெளிநாட்டிற்குச் செல்வர். ஆகவே மதுஷா வெளிநாட்டிற்குச் செல்வாள்.

சுருக்கத்திட்டம்

P - நிர்மலா கெட்டிக்காரி
Q - மதுஷா கெட்டிக்காரி
R - நிர்மலா நன்னடத்தை உடையவள்
S - மதுஷா நன்னடத்தை உடையவள்
T - நிர்மலாவிற்கு வேலை கிடைக்கும்
U - நிர்மலா வெளிநாடு செல்லல்.
V - மதுஷா வெளிநாடு செல்லல்

குறியீட்டாக்கம் $\left((P \wedge Q) \rightarrow (\sim R \wedge \sim S)\right).(R \vee \sim T).\left(\sim T \rightarrow (U \wedge V)\right) \therefore V$

வாய்ப்பின் தன்மை $\left\{\left((P \wedge Q) \rightarrow (\sim R \wedge \sim S)\right) \wedge (R \vee \sim T) \wedge \left(\sim T \rightarrow (U \wedge V)\right)\right\} \rightarrow V$ வாய்ப்பற்றது

T FF T F F T T TT F T F T F FF F F

சுருக்கத்திட்டத்துடன் கூடிய சரியான குறியீட்டாக்கத்துக்கு 03 புள்ளிகள், சரியான நிறுவலுக்கு 02 புள்ளிகள்

(ஆ) பின்வரும் வாதத்திலுள்ள எளிய வாக்கியங்களின் ஒழுங்கில் P, Q, R...... ஆகிய எழுத்துக்களால் குறியீட்டாக்கம் செய்து உமது சுருக்கத்திட்டத்தை எழுதி வாதத்தைக் குறியீட்டாக்கம் செய்து, அது வாய்ப்பானதென பெறுகை முறையின் மூலம் துணிக.

மாதனமுத்தா புத்திசாலியாயினாயினே அவன் கெட்டிக்காரன். அவன் கெட்டிக்காரன் ஆனால் வீட்டின் மதிலை உடைத்து யானையின் மீது கிராமத் தலைவனின் வீட்டுக்குள் நுழைந்தான். ஆட்டின் கழுத்தை வெட்டச் செய்து, பானையை உடைக்குமாறு கட்டளையிட்டதுடன் இறுதியில் ஆட்டின் தலையை வெளியே எடுத்தான்! அவனது செயற்பாடுகளான வீட்டின் மதிலை உடைத்ததும் ஆட்டின் கழுத்தினை வெட்டியதுமான நிகழ்வுகள் அவன் ஒரு முட்டாள் என்பதை உட்கிடையாக்கி நின்றன. அவன் ஒரு முட்டாள் ஆயின் அவன் ஒரு புத்திசாலி அல்ல. ஆகவே நாம் ஒரு பைத்தியக்கார உலகில் வாழ்கின்றோம்.

சுருக்கத்திட்டம்

P – மாதன முத்தா புத்திசாலி

Q – மாதன முத்தா கெட்டிக்காரன்

R – மாதன முத்தா வீட்டு மதிலை உடைத்தல்.

S – மாதன முத்தா யானையின் மீது கிராமத் தலைவனின் வீட்டுக்குள் நுழைதல்.

T – ஆட்டின் கழுத்தை வெட்டச் செய்தல்.

U – பானையை உடைக்குமாறு கட்டளையிடுதல்

V – ஆட்டின் தலையை வெளியே எடுத்தல்.

W – அவன் ஒரு முட்டாள்

X – நாம் ஓர் பைத்தியக்கார உலகில் வாழ்கிறோம்.

குறியீட்டாக்கம்

$$(P \leftrightarrow Q).(Q \wedge (R \wedge S)).(T \wedge (U \wedge V)).((R \wedge T) \rightarrow W).(W \rightarrow \sim P) \therefore X$$

1. X	~~எனக்காட்டுக~~
2. $\sim X$	நே.பெ.எ
3. $(Q \wedge (R \wedge S))$	எ. கூ. 2
4. Q	3 எ. வி
5. $(R \wedge S)$	3 எ.வி
6. R	5 எ.வி
7. $(T \wedge (U \vee V))$	எ.கூ. 3
8. T	7 எ.வி
9. $(R \wedge T)$	6, 8 இ. விதி
10. $((R \wedge T) \rightarrow W)$	எ. கூ 4
11. W	9, 10 வி.வி.வி
12. $(P \leftrightarrow Q)$	எ.கூ. 1
13. $(Q \rightarrow P)$	12 இ. நி.வி
14. $(W \rightarrow \sim P)$	எ. கூ 5
15. P	4, 13 வி.வி
16. $\sim P$	11, 14 வி.வி

சரியான சுருக்கத்திட்டத்துடன் கூடிய குறியீட்டாக்கம்– 03 புள்ளிகள்

பெறுகை வழி நிறுவல் – 03 புள்ளிகள்

(இ) உமது சுருக்கத்திட்டத்தைத் தந்து பின்வரும் வாதத்தினைக் குறியீட்டாக்கம் செய்து அதன் வாய்ப்பினைப் பெறுகை முறையின் வழியே நிரூபிக்குக.

எல்லா மனிதர்களும் இலட்சியவாதிகள். சில மனிதர்கள் வியாபாரிகள். ஆகவே, சில இலட்சியவாதிகள் வியாபரிகளாவர். (05 புள்ளிகள்)

சுருக்கத்திட்டம்

F – a மனிதர்

G – a இலட்சியவாதி

H – a வியாபாரி

குறியீட்டாக்கம்

$\wedge\times(Fx \to Gx).\ Vx(Fx \wedge Hx) \therefore Vx(Gx \wedge Hx)$

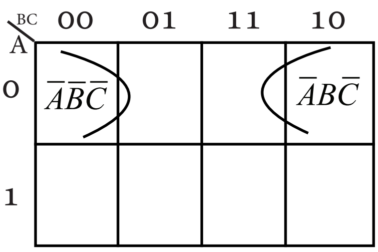
1. $Vx(Gx \wedge Hx)$ ~~எனக்காட்டுக~~
2. $Vx(Fx \wedge Hx)$ எ. கூ 2
3. $(Fy \wedge Hy)$ 2 குறை தனியனாக்கம்
4. $\wedge\times(Fx \to Gx)$ எ.கூ 1
5. $(Fy \to Gy)$ 4 நிறை தனியனாக்கம்
6. Fy 3 எ.வி
7. Gy 5, 6 வி.வி
8. Hy 3 எ.வி
9. $(Gy \wedge Hy)$ 7, 8 இணைப்பு விதி
10. $Vx(Gx \wedge Hx)$ 9 குறை பொதுமையாக்கம்

சரியான சுருக்கத்திட்டத்துடன் கூடிய குறியீட்டாக்கம்– 02 புள்ளிகள்

பெறுகை வழி நிறுவல் – 03 புள்ளிகள்

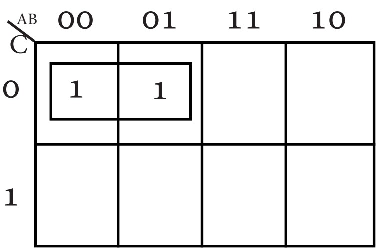
4. (அ) (i) கார்னோ வரைபடத்தினைப் பயன்படுத்தி,

$f = \overline{A}\cdot\overline{B}\cdot\overline{C} + \overline{A}\cdot B\cdot\overline{C}$ எனும் பூலியன் வெளிப்பாட்டினை எளிமைப்படுத்தி எழுதுக. (02 புள்ளிகள்)



$\overline{A}.\overline{C}$

அல்லது



$\overline{A}.\overline{C}$

(ii) மேற்குறிப்பிட்ட வெளிப்பாட்டினை பூலியன் அட்சரகணித விதிகளைப் பயன்படுத்தி எளிமைப்படுத்தி, வினா (i) இல் பெற்றுக்கொண்ட விடையுடன் பரிசீலிக்குக. (02 புள்ளிகள்)

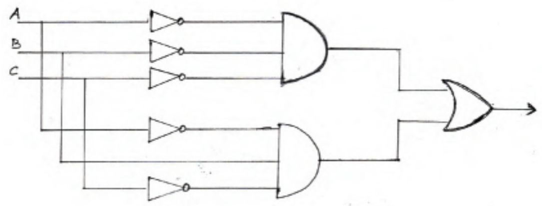
$\overline{A}.\overline{B}.\overline{C} + \overline{A}.B.\overline{C}$

$= \overline{A}.\overline{C}(\overline{B} + B)$

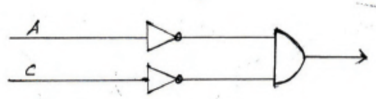
$= \overline{A}.\overline{C}.1$

$= \overline{A}.\overline{C}$

(iii) $f = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C} + \overline{A}.B.\overline{C}$ என்பதனை எளிமைப்படுத்தாது முழு வெளிப்பாட்டிற்குரிய தர்க்கப் படலையினை வரைக. (02 புள்ளிகள்)



(iv) மேலே (iii) இல் தரப்பட்ட வெளிப்பாட்டிற்காக (i), (ii) ஆகியவற்றிலிருந்து எளிமையாக்கிப் பெற்றுக்கொண்ட வெளிப்பாட்டிற்குரிய தர்க்கரீதியாக குறைப்புச் செய்யப்பட்ட தர்க்கப் படலையினை வரைக. (02 புள்ளிகள்)



(ஆ) உமது சுருக்கத்திட்டத்தினைத் தந்து பின்வரும் வாதங்களை குறியீட்டாக்கம் செய்து அவற்றின் வாய்ப்பு / வாய்ப்பின்மையை உண்மை விருட்சமுறை மூலம் துணிக.

(i) செர்லொக் ஹோம்ஸ் ஆழ்ந்த நித்திரை செய்வானாயின் அல்லது வட்சன் தீர்மானிக்க முடியாதவனாயின் குற்றவாளி தென் அமெரிக்காவிற்குத் தப்பிச்செல்வான். குற்றவாளி தென் அமெரிக்காவிற்குத் தப்பிச்செல்லவில்லை. ஆகவே செர்லொக் ஹோம்ஸ் ஆழ்ந்த நித்திரை செய்யவில்லை. (04 புள்ளிகள்)

சுருக்கத்திட்டம்

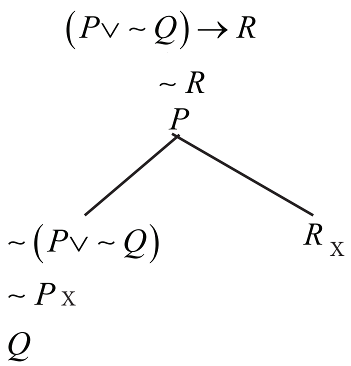
P – செர்லோக் ஹோம்ஸ் ஆழ்ந்த செய்வான்

Q – வட்சன் தீர்மானிக்க முடியும்.

R – குற்றவாளி தென் அமெரிக்காவிற்கு தப்பிச் செல்லுதல்.

குறியீட்டாக்கம்

$$((P \vee \sim Q) \rightarrow R). \sim R \therefore \sim P$$



மூடிய விருட்சம் வாய்பானது

குறியீட்டாக்கம் – 02 புள்ளிகள்

உண்மை விருட்ச நிறுவல் – 02 புள்ளிகள்

(ii) எல்லா யானைகளும் கொம்பன் யானைகள் அல்ல.
கொம்பன் யானைக்கு அதிக விலை கிடைக்கும்.
ஆகவே, ஒவ்வொரு யானைக்கும் அதிக விலை கிடைக்காது.
('எல்லா A யும் B அல்ல' என்பதனை 'சில A, B அல்ல' எனும் குறை மறை எடுப்பாக நீர் எடுத்துக்கொள்ளலாம்.) (04 புள்ளிகள்)

சுருக்கத்திட்டம்

F – a யானைகள்

G – a கொம்பன் யானை

H – a அதிகவிலை கிடைக்கும்

குறியீட்டாக்கம்

$$Vx(Fx\wedge \sim Gx).\wedge x(Gx\rightarrow Hx)\therefore \wedge x(Fx\rightarrow\sim Hx)$$

$Vx(Fx\wedge \sim Gx)$

$\wedge x(Gx\rightarrow Hx)$

$\sim \wedge x(Fx\rightarrow\sim Hx)$

$(Fy\wedge \sim Gy)$

Fy

$\sim Gy$

$(Gy\rightarrow Hy)$ வாய்ப்பற்றது.

$Vx\sim(Fx\rightarrow\sim Hx)$

$\sim(Fz\rightarrow\sim Hz)$

Fz

$\sim Hz$

சுருக்கத்திட்டத்துடன் கூடிய குறியீடாக்கம் – 02 புள்ளிகள்
உண்மை விருட்ச வழி நிறுவல் – 02 புள்ளிகள்

5. (அ) உமது சுருக்கத்திட்டங்களைத் தந்து பின்வரும் வாதங்களை வகுப்படிப்படையில் குறியீட்டாக்கம் செய்து அவற்றின் வாய்ப்பினை வென்வரிப்படம் மூலம் துணிக.

(i) எந்தவொரு வாகனமும் பதிவு செய்யப்படாமலில்லை.
எந்தவொரு திருமணமும் பதிவு செய்யப்படாமலில்லை.
ஆகவே, சில திருமணங்கள் வாகனங்களாகும்.

சுருக்கத்திட்டம்

A – வாகன வகுப்பு

B – பதிவு செய்யப்பட்டிருத்தல் வகுப்பு

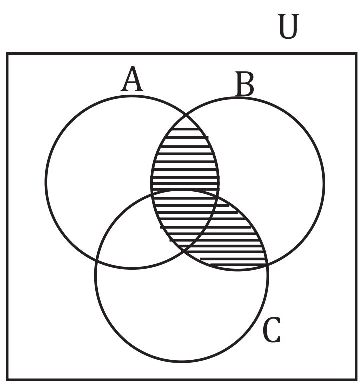
C – திருமண வகுப்பு

$A\cap B=\varnothing$

$C\cap B=\varnothing$

$\overline{}$

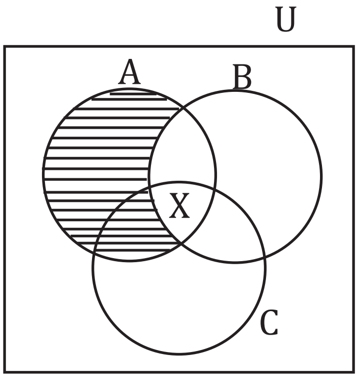
$C\cap A\neq\varnothing$



வாய்ப்பற்றது. (02 புள்ளிகள்)

(ii) எல்லாப் பிள்ளைகளும் அன்பானவர்கள்.
சில பிள்ளைகள் குழப்பகரமானவர்கள்.
ஆகவே குழப்பகரமானவர்கள் சிலர் அன்பானவர்கள்.

A - பிள்ளைகள் வகுப்பு
B - அன்பானவர் வகுப்பு
C - குழப்பகரமானவர் வகுப்பு



$$A \cap \overline{B} = \varnothing$$
$$A \cap C \neq \varnothing$$
$$\overline{C \cap B \neq \varnothing}$$

வாய்ப்பானது

சுருக்கத்திட்டத்துடன் கூடிய குறியீட்டாக்கம் – 1 புள்ளி
வரைபடம் – 1 புள்ளி

(ஆ) பின்வருவன ஒவ்வொன்றிலும் இடம்பெற்றுள்ள போலியினை இனங்கண்டு, விளக்குக.

(i) பறவைகள் மனிதர்களை விட அதிகளவில் உள்ளன.
இந்தக் கிளி ஒரு பறவையாகும்.
ஆகவே, இந்தக் கிளி மனிதர்களை விட அதிகம் உள்ளது.

பிரிப்புப் போலி

பறவைகள் எனும் முழுமைக்குரிய பண்பை அதிலடங்கும் தனியான இந்தக் கிளிக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளதால் பிரிப்புப் போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

(ii) எமது காடுகளிலுள்ள பெறுமதிமிக்க மரங்களை வெட்டுவதனால் எமது தாவர வகைகளை Y அழிக்கின்றான் என X கூறினார். ஆனால் அது ஒரு பொய். ஏனெனில், X தனது வீட்டிற்கு அருகிலுள்ள பலா மரத்தினை வெட்டுவதற்காக விற்பனை செய்ததை நான் கண்டேன்.

ஆள் நியாயப் போலி

X கூறிய கருத்தினை தர்க்க ரீதியாக மறுப்பதற்கு பதிலாக அவரது நடத்தையினை எடுத்துக்காட்டுவதன் மூலம் வாதிடுபவர். தனது கருத்தினை நிரூபிக்க முயல்கின்றார்.

(iii) நாம் எல்லோரும் புகழ்மிக்கவர்களாக முடியாது. ஏனெனில், நாம் அனைவரும் அந்தளவு பிரபல்யத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியமையாகும்.

முடிவு மேற் கோடற் போலி

எடுகூற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விடயம் பிறிதொரு வடிவில் முடிவிலும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

(iv) ஜனாதிபதி சட்டத்தரணி நீதிபதியைப் பார்த்து பின்வருமாறு கூறினார். "கனம் நீதிபதி அவர்களே, குற்றம் சுமத்தப்பட்டிருப்பவரிடம் நீ இப்போது உன் மனைவியை அடிப்பதை நிறுத்தி விட்டாயா? என நான் வினவியபோது அதற்கு அவர் "ஆம்" எனக் கூறினார். அவ்வாறாயின் அவர் தனது மனைவியை அடித்ததனை ஒப்புக்கொண்டுள்ளார். ஆகவே அவர் தண்டிக்கப்படல் வேண்டும்."

பல்வினா போலி / சிக்கல் வினா போலி

"ஆம்" என்றோ "இல்லை" என கூறினாலும் குற்றத்தை ஒப்புக்கொண்டதாகவே கருதப்படும்.

போலியினை இனங்காண்பதற்கு – 02 புள்ளிகள்
விளக்கம் – 01 புள்ளி

6. (அ) பின்வருவன பற்றிச் சிறுகுறிப்பு எழுதுக.

(i) சட்டமும் ஒழுங்கும்

மனிதனின் செயற்பாடுகளை கட்டுப்படுத்தும் விதிகளின் தொகுப்பே சட்டமாகும். மனித சமூகம் ஒழுங்காக நடந்து கொள்வதற்கு சட்டம் துணை நிற்கின்றது.

நேர்மையானதும் ஒழுக்கமானதுமான சமூகம் ஒன்றினை உருவாக்கும் நோக்கில் சட்ட விதிமுறைகள் அறிமுகப்படுத்தப்படுவதோடு பின்பற்றப்படுதலும் அவசியமாகும். (02 புள்ளிகள்)

(ii) சட்டரீதியான செயன்முறைகளில் அளவையியலின் பயன்பாடு

சட்ட ரீதியான செயன்முறைகளில் மனிதன் ஈடுபடுவது அவனது சிந்தனையின் சீரான தன்மையினை பொறுத்தே அமைகின்றன. சிந்தனைப் பிறழ்வுகள் அல்லது ஒழுங்கற்ற சிந்தனை சட்டத்திற்கு முரணாக அவனை நடக்கச் செய்கின்றது.

அளவையியல் சட்ட செயன்முறைகளை உருவாக்குவதற்கு உய்த்தறி, தொகுத்தறி முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. நீதிமன்ற தீர்ப்புக்களின் போது உய்த்தறி மற்றும் தொகுத்தறி முறைமைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன என்பதுடன் சாட்சியங்களை நெறிப்படுத்துகின்ற போது தர்க்க ரீதியாக வாதம் புரிவதற்கான பயிற்சியினை அளவையியல் வழங்குகின்றது என்பதனையும் குறிப்பிடலாம்.

(02 புள்ளிகள்)

(iii) குற்றமும் சமூகமும்

சட்டத்தை பின்பற்றாது நடக்கும் போது குற்றமாகக் கொள்ளப்படுகின்றது அல்லது சட்டத்தை மீறுவது குற்றமாகும். மனிதன் சமூகப் பிராணி சமூகமும் சூழலும் ஒருவனை நல்லவனாகவோ கெட்டவனாகவோ மாற்றுவதற்கு வாய்ப்பினை ஏற்படுத்துகின்றது. இதனால் சமூகத்தில் சட்டத்தினை மீறி ஒருவன் நடப்பது குற்றமாகக் கருதப்பட்டு சமூகத்தால் ஒதுக்கப்படும் நிலை காணப்படுகின்றது. குற்றம் அதிகரிப்பதும் குறைவடைவதும் சமூகத்தின் வகைப் பொறுப்பாக உள்ளது. குற்றவியல் தண்டனை கோவை சட்டமூலம் பல்வேறு குற்றங்களுக்குரிய தண்டனைகளை பிரேரிப்பதுடன் குற்றமிழைத்தவர்களுக்கு அதன் வழியே தண்டனை வழங்கப்படுகின்றது.

(02 புள்ளிகள்)

(ஆ) பின்வருவனவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு பற்றிச் சுருக்கமாக ஆராய்க.

(i) அளவையியலும் மொழியும்

அளவையியல் சிந்தனை பற்றிய விஞ்ஞானமாகும். சிந்தனையினை வெளிப்படுத்துவதற்கு மனிதனுக்குத் தேவைப்படுவது மொழியாகும். மொழியின் வடிவமே அளவையியலில் எடுப்பாகவும் வாதமாகவும் காணப்படுகின்றன. மேலும் இயற்கை மொழியில் பொதுவாக காணப்படுகின்ற கவர்பாடு, அர்த்த வேறுபாடு போன்றவற்றை நிவர்த்தி செய்வதற்காகவே குறியீட்டு மொழி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. எனவே சாதாரண மொழியும் குறியீட்டு மொழியும் அளவையியலில் பயன்படுத்தப்படுவது இயல்பாகும்.

(02 புள்ளிகள்)

(ii) அளவையியலும் கணிதமும்

அளவையியல் கணிதத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மாறி, மாறிலிகள், அடைப்புக்குறிகள் போன்ற குறியீடுகளை பயன்படுத்துகின்றது. அவ்வாறே இவை இரண்டும் வடிவ விஞ்ஞானங்களாகவும் காணப்படுகின்றன. சமகால அளவையியல் வளர்ச்சியில் அட்சர கணிதத்தின் பங்களிப்பு குறிப்பிடதக்கதொன்றாகும். அவ்வாறே தர்க்கப் படலை எண்ணக்கருவும் கூட அளவையியலுக்கும் கணிதத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பினை வெளிப்படுத்தி நிற்கின்றது எனலாம்.

(0 2புள்ளிகள்)

(iii) அளவையியலும் கணினி விஞ்ஞானமும்

அளவையியலில் தரவுகள் வழங்கப்பட்டு அதிலிருந்து உட்கிடையாக முடிவினைப் பெறுகின்றது. அவ்வாறே தரவுக்கும் முடிவுக்கும் இடையே தொடர்பு காணப்படுகின்ற வகையில் வாத உருவாக்கமும் காணப்படுகின்றது. இதே போன்று கணினி விஞ்ஞானத்திலும் கொடுக்கப்படும் தரவுகளுக்கு ஏற்ப முடிவு கிடைக்கப் பெறுகின்றன. கனிணி விஞ்ஞானத்தின் வழியே அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள டிஜிட்டல் தொழில்நுட்பத்தின் ஓர் அங்கமாகவும் அளவையியல் நுணுக்கங்கள் பின்பற்றப்படுவதனைக் குறிப்பிடலாம்.

(02 புள்ளிகள்)

(இ) (i) 'மலட்டுப் பெண் அவளது மகனுடன் திரையரங்கில் இருந்தாள்.'
இக்கூற்றின் தர்க்கரீதியான இயல்பினை ஆராய்க.

பகுப்பாய்வு நிலை பொய்யாகும். ஏனெனில் இவ்வாக்கியத்தில் மொழி ரீதியான அர்த்தமானது பரஸ்பரம் முரண்பட்ட நிலையினை தோற்றுவிப்பதனால் இவ்வாறான ஒரு முடிவு எட்டப்படுகின்றது.

(02 புள்ளிகள்)

(ii) இரண்டுடன் இரண்டினைக் கூட்டும்போது நான்கு ஆகும் என்பதில், 'ஆகும்' எனும் சொல்லின் கருத்து யாது?

ஒருமை நிலை உண்மையாகும். (Identical Truth) ஏனெனில் குறித்த வெளிப்பாட்டில் பரஸ்பரம் ஒருமைத் தன்மை வலியுறுத்தப்படுகின்றது. (02 புள்ளிகள்)

பகுதி III

7. (அ) விஞ்ஞானரீதியான, விஞ்ஞானரீதியற்ற கூற்றுகளுக்கிடையேயான பொப்பரின் வேறுபாட்டு கட்டளைக்கல்லினைக் குறிப்பிட்டு, ஒரு கூற்று விஞ்ஞானரீதியானதாக அமைவதற்கு அது கொண்டிருக்க வேண்டிய நிபந்தனைகளைத் தெளிவுபடுத்துக. (04 புள்ளிகள்)

அனுபவ சோதனைகள் மூலம் பொய்ப்பித்தலுக்கு இடமளிக்கக்கூடிய அறிவே விஞ்ஞானம் ஆகும் என்பது விஞ்ஞானத்திற்குரிய உரைகல்லாகும். இவ்வுரைகல்லின் படி ஒரு அறிவு விஞ்ஞானமாக ஏற்றுக் கொள்வதற்கு பின்வரும் பண்புகளை (கட்டளைகளை) கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- கவர்பாடற்ற மொழி நடையில் மிகவும் தெளிவாக கூறப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.
- அனுபவ ரீதியாக சோதிக்கக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- சோதனையின் மூலம் பொய்ப்பித்தலுக்கு இடமளிக்கக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

இதனடிப்படையில் காள்பொப்பர் விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சிக்கு முடிவில்லை எனக் குறிப்பிடுகின்றார். எந்தவொரு விஞ்ஞானியும் ஒரு விஞ்ஞானக் கோட்பாட்டை அறுதியாக நிறுவ முடியாது என்ற விடயங்களை முற்கற்பிதமாகக் கொண்ட காள்பொப்பர் அதன் அடிப்படையில் பொய்ப்பித்தல் வாதம் என்ற முறையினை முன்வைத்தார். பொய்ப்பித்தல் வாதம் உய்த்தறி முறைக்குரிய கட்டமைப்பினைக் கொண்டுள்ள போதிலும் அது தொகுத்தறிப் பண்பினையும் கொண்டுள்ளது. பொய்ப்பித்தல் கோட்பாட்டில் எதிர்வுகூறலைப் பெறுவதற்கு முதன்மை அம்சம், உப கருதுகோள் முதலியவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றது. பொய்ப்பித்தல் கோட்பாட்டில் அனுபவ சோதனைகள் பயன்படுத்தப்படுவது தொகுத்தறி பண்பினைக் காட்டுகிறது. பொய்ப்பித்தல் முயற்சியில் தப்பித்து நிற்கும் ஒரு கருதுகோள் மேலும் உறுதியடைவது தொகுத்தறி பண்பினைக் காட்டுகின்றது. இந்த வகையில் அனுபவ சோதனைகளின் மூலம் பொய்ப்பிப்பதற்கு இடமளிக்கக்கூடிய அறிவே விஞ்ஞானம் ஆகும் எனவும் அனுபவ சோதனைகளின் மூலம் பொய்ப்பிப்பதற்கு இடமளிக்காதவை விஞ்ஞானம் அல்லாதவை என்பதே பொப்பரின் கருத்தாகும்.

(ஆ) "பொப்பரின் நோக்கில் சமூக விஞ்ஞானங்கள் பொய்ப்பிக்கக்கூடியவை அல்ல." சமூக விஞ்ஞான ஆய்வுகளில் எழுகின்ற வினாக்களான அர்த்தம், எதிர்வுகூறல், சோதனை நடத்துதல் என்பவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு இக்கூற்றை ஆராய்க. (06 புள்ளிகள்)

காள்பொப்பரின் கருத்தில் சமூக விஞ்ஞானங்கள் பொய்ப்பிக்கக் கூடியவை அல்ல ஏனெனில் சமூக விஞ்ஞான ஆய்வுகளில் எழுகின்ற பிரதான வினாக்களில் ஒன்றாக சமூக விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்களின் அர்த்த பாவனை அமைந்துள்ளது. சமூக விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்கள் பொதுவாக கவர்பாடான தன்மையைக் கொண்டதாகவும் அர்த்த வேறுபாட்டுத் தன்மையைக் கொண்டதாகவும் பரந்த அளவிலான விடயப் பரப்பை உள்ளடக்கியதாகவும் காணப்படுவதால் தெளிவானதும் திட்டவட்டதுமான அர்த்த விளக்கத்தினை இவ்வெண்ணக்கருக்களில் இருந்து பெறுவது சிரமமாகும்.

சமூக விஞ்ஞான தோற்றப்பாட்டிற்கும் கருதுகோளிற்கும் இடையே நுட்பமான தொடர்பினை ஏற்படுத்த முடியாத நிலையானது கருதுகோளில் இருந்து எதிர்வு கூறலைப் பெறுதல் எனும் நிலையில் சிரமங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் எதிர்வு கூறலும் கூட சில வேளையில் "சுய தோல்வி தரும் எதிர்வு கூறலாக" அமைந்துவிடுகின்றது.

சோதனை எனும் வகையில் சமூக விஞ்ஞானங்களில் கட்டுப்பாடான சோதனை முறைமைகள் சாத்தியம் இல்லை. மாறாக கட்டுப்பாடற்ற சோதனை முறை குறிப்பாக அவதானம் மட்டுமே பெருமளவு சாத்தியம். அவதான சோதனை முறை அகவயப் பண்பு சார்ந்தது ஆதலால் திரட்டப்படும் தரவுகள் எந்தளவுக்கு நம்பகத்தன்மை உடையது என்பதும் கேள்விக்குரியதே.

இவ்வாறான காரணங்களினால் பொதுவாக காள்பொப்பர் சமூக விஞ்ஞானங்கள் விஞ்ஞானங்கள் அல்ல என கூறுகின்றார்.

அர்த்தம், எதிர்வுகூறல், சோதனை ஆகியவற்றை நியாயப்படுத்துவதற்கு 2 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தம் 06 புள்ளிகள்

(இ) தூய விஞ்ஞானத்திற்கும் பிரயோக விஞ்ஞானத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டினை ஆராய்க. இலங்கை போன்ற நாடுகளில் இடம்பெறுகின்ற தற்கொலை போன்ற சமூகப் பிரச்சினைகள் தொடர்பாக நிகழ்த்தப்படும் அனுபவம்சார்ந்த ஆய்வுகளை தூய விஞ்ஞானமாகவும் பிரயோக விஞ்ஞானமாகவும் கருத முடியுமா? (06 புள்ளிகள்)

அறிவை வளர்ப்பதனை மட்டும் நோக்கமாகக் கொண்ட விஞ்ஞானம் தூய விஞ்ஞானம் ஆகும்.
உதாரணம் : பௌதீகவியல், உளவியல், இரசாயனவியல்

தூய விஞ்ஞானத்தின் மூலம் பெற்ற அறிவினைப் பயன்படுத்தி மனித தேவைகளை நிறைவேற்றுவதை நோக்கமாகக் கொண்ட விஞ்ஞானம் பிரயோக விஞ்ஞானம் ஆகும்.
உதாரணம் : உளச்சிகிச்சை, தொழினுட்பவியல்

தூய விஞ்ஞானம் பிரயோக விஞ்ஞானம் சார்ந்த அறிவினை சமகால சமூகப் பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு பெற்றுக் கொள்வதற்காக பிரயோகிக்கக் கூடியதாக இருக்கலாம் என்பதை அறிய முடிகின்றது.

உதாரணம் : இலங்கையில் சமகாலத்தில் பாரியதொரு சமூகப் பிரச்சினையாக தற்கொலை இருப்பதனை சுட்டிக்காட்டலாம். பொதுவாக தற்கொலைக்கான காரணங்களாக சமூகம், உளநிலை, பொருளாதாரம் போன்றவைகள் அடையாளப்படுத்தப்படுகின்றன. தற்கொலைக்குரிய உளவியல் காரணங்களாக விரக்தி, மன அழுத்தம், குற்ற உணர்வு, கவலை, கோபம், தாழ்வுச்சிக்கல் போன்ற காரணிகள் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இக்காரணிகள் பொதுவாக ஒருவரின் ஆளுமை, பிறழ்வான நடத்தை போன்ற பின்னணியுடன் தொடர்புடையவை. உளவியலில் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பின்னணி தொடர்பாக கொள்கைகள் மற்றும் கோட்பாடுகள் தற்கொலைக்கான காரணத் தேடலின் போது பிரயோகிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறான பிரயோகங்கள் தூய விஞ்ஞானப் பண்பினைக் காட்டி நிற்கின்றன.

மறுபுறம், உளச் சிகிச்சை எடுத்துக் கொண்டால் இதில் தற்கொலை தொடர்பாக பிரயோக அறிவின் பாவனை இருப்பதனைக் காணலாம். தற்கொலைக்கு முயற்சித்தவர்கள், தற்கொலை புரிந்து தப்பித்தவர்கள் யோசிப்பவர்கள் போன்றவர்களுக்கான உளவள ஆலோசனை அத்துடன் உள நோயாளர்களுக்கான உளச் சிகிச்சை போன்றவை உளவியலின் வழியே பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட விதி மற்றும் கோட்பாடுகளின் பிரயோகிப்பின் வழியே நிகழ்த்தப்படுகின்றது. ஆழ் துயில் நிலை சிகிச்சை (Hypnatism) உளச்சிகிச்சையில் சிறந்ததொரு பிரயோக விஞ்ஞான பிரயோகமாகும்.

(06 புள்ளிகள்)

தூய விஞ்ஞானம், பிரயோக விஞ்ஞானம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுவதற்கு – 2 புள்ளிகள்

சமூக விஞ்ஞானப் பிரச்சினைகளுக்கு தூய விஞ்ஞான, பிரயோக விஞ்ஞான என்பவற்றின் பிரயோகத்தை குறிப்பிடுவதற்கு – 4 புள்ளிகள்

8. (அ) விஞ்ஞான ஆய்வுகளில் கருவிகளின் வகிபாகத்தை விபரமாக ஆராய்க. (06 புள்ளிகள்)

விஞ்ஞானத்தில் குடுவைகள், பரிசோதனைக் குழாய்கள், கரண்டிகள் போன்ற எளிய உபகரணங்கள் தொடக்கம் விண்கலன்கள், செயற்கைக் கோள்கள் போன்ற சிக்கலான அமைப்பினைக் கொண்ட பாரிய உபகரணங்கள் வரை பெருந்தொகையான கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. விஞ்ஞானத்தில் கருவிகளின் பயன்பாடுகள் பின்வருவனவாகும்.

1. விஞ்ஞானத்தில் அவதானங்களைச் செய்வதற்கு கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் மூலம் நேரடியாக புலக்காட்சிக்கு உட்படுத்த முடியாத நேர்வுகளை மிகத் தெளிவாகவும் துல்லியமாகவும் நோக்க முடியும்.
   உதாரணம் : நுணுக்குக்காட்டி, தொலைக்காட்டி

2. விஞ்ஞானத்தில் பரிசோதனைகளைச் செய்வதற்கு கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் மூலம் காரணிகளைக்கட்டுப்படுத்திதோற்றப்பாடுகளுடன்தொடர்புடையகாரணிகள், காரணிகளுக்கிடையிலான தொடர்புகள் போன்றவற்றை அறிந்துக் கொள்ள முடியும்.
   உதாரணம் :
   பொயிலின் விதியை உறுதிப்படுத்தும் பரிசோதனைகளில் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

3. விஞ்ஞானத்தில் அளவீடுகளைச் செய்வதற்கு கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன் மூலம் பண்பு ரீதியான இயல்புகளை அளவு ரீதியாக அறிந்து கொள்ள முடியும்.
   உதாரணம் : வெப்பமானி, தராசு, அளவுகோல்

4. விஞ்ஞானத்தில் அளவீடு அல்லாத தேவைகளுக்காகவும் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
   உதாரணம் : நீலப்பாசிச் சாயத்தாள், ஆவியாக்கல் வடித்தல் உபகரணம், முக்கோண அரியம் சில வேளைகளில் அளத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி, அடிமட்டம் போன்றவையும் அளவீடல்லாத தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பொதுவாக விஞ்ஞான ஆய்வுகளில் மேற்குறிப்பிடப்பட்டது போல் கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பினும் கூட சில விஞ்ஞான ஆய்வுகளுக்காக பிரத்தியேகமாக வடிவமைக்கப்பட்ட கருவிகள் பல உருவாக்கப்பட்டதும் விஞ்ஞான வரலாற்றில் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

உதாரணம் : லூயி பாஸ்டர் தன்னிச்சைப் பிறப்புக் கொள்கையை நிரூபிப்பதற்காக விசேடமாக வடிவமைக்கப்பட்ட உபகரணம் (அன்னக்கழுத்து பரிசோதனைக் குடுவை) வடிவமைத்ததனைக் குறிப்பிடலாம்.

இயற்கை விஞ்ஞான ஆய்வுகளைப் போன்று சமூக விஞ்ஞான ஆய்வுகளிலும் சமகாலத்தில் கருவிகளின் பாவனை அதிகரித்துள்ளன எனக் கூறலாம். குறிப்பாக கள ஆய்வுகள் இடம்பெறும் சந்தர்ப்பங்களில் கருவியின் பாவனை அதிகரித்துள்ளது.

உதாரணம் : புகைப்படக் கருவி, வீடியோ பதிவுக் கருவி, C.C.TV கமரா, பதிவுக் கருவி சமூக விஞ்ஞான ஆய்வுகளுக்கும் இயற்கை விஞ்ஞான ஆய்வுகளுக்கும் பெரிதும் துணைபுரிகின்ற அவதான கருவிகளாகும்.

(ஆ) "விஞ்ஞானமானது இறுதியில் எமது புலக்காட்சியின் மீது தங்கியிருப்பினும்கூட கோட்பாட்டுரீதியான அறிவே விஞ்ஞான அறிவினைக் கட்டியெழுப்புவதுடன் அதனை முன்கொண்டு செல்கின்றது." இது பற்றிய உமது அவதானங்களை முன்வைக்குக. (06 புள்ளிகள்)

விஞ்ஞான அறிவின் அடிப்படை அனுபவ ரீதியான தரவுகளின் மீது தங்கியுள்ளது எனலாம். குறித்த அடிப்படை ஒரு புறம் இருப்பினும் கூட விஞ்ஞான ரீதியான அறிவானது பல்வேறு வகைகளில் மென்மேலும் கோட்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டும் கட்டியெழு.ப்பப்படுகின்றது.

1. புலன் வழியேயான அவதானங்கள் கோட்பாட்டு ரீதியானதாக அமைந்திருப்பதனால் கோட்பாடுகளும் அதனுள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

2. யாதாயினும் ஓர் கருத்து அல்லது கோட்பாடு தொடர்பாக சோதனை நிகழ்த்தப்படும். எனவே அவதானத்தின் மூலம் கிடைக்கப் பெறுகின்ற தரவுகள் அதாவது குறித்த கோட்பாட்டின் வழியே கிடைக்கப் பெற்ற தரவுகள் கோட்பாட்டின் மீதும் தங்கியுள்ளன.

3. மேற்குறிப்பிட்ட விடயங்களுடன் இன்று சார்பு வாதிகள் கட்டளைப் படிமம் உருவாகின்றன எனக்கூறுகின்றனர். விஞ்ஞானத்தினைப்போன்று அதன் விடயங்களும் முன்சென்று உருவாக்கப்படுவது கட்டளை படிமம் தொடர்பான விடயங்களின் அடிப்படையிலேயே என கூறப்படுகின்றது.

4. இவை அனைத்தையும் விட ஆரம்பத்தில் பௌதீகச் செயற்பாடுகள் மற்றும் இறுக்கமான அனுபவ ரீதியான தரவுகளின் மீது விஞ்ஞானம் கட்டியெழுப்பப்பட்ட போதிலும் இன்று பௌதீக விஞ்ஞானங்கள் பிரயோக ரீதியான அனுபவங்களைக் கடந்து சென்று விட்டன. கோட்பாட்டு ரீதியான பௌதீக விஞ்ஞானத்தில் "புறவயமான தரவுகள்" எமது புலத் தோற்றப்பாட்டுக்கு உட்படாத இலத்திரன்கள் ஆகின்றன.

5. ஒரு தடவை ஒளி அணு வடிவிலானது மீண்டும் ஒரு தடவை அது அலை வடிவிலானது என குறிப்பிடப்பட்டது. இன்று அது அணுவோ அலை வடிவமோ அல்லாத பதார்த்தம் ஒன்றினால் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது எனக் கூறப்படுகின்றது.

முன்பு சூரியன் எம்மைச் சுற்றி செல்கின்றது என்பதனை நாம் கண்டோம் இன்று பூமி சூரியனைச் சுற்றி செல்கின்றது என அறிகின்றோம். எமது விஞ்ஞான அறிவு புலன் அனுபவக் கருத்துக்களின் மீதா அல்லது கோட்பாட்டின் வழியேயான கருத்துக்களின் மீதா தங்கியிருக்கின்றது என்பது வினாவிற்குரிய ஒன்றாகும்.

(06 புள்ளிகள்)

(இ) விஞ்ஞானத்தில் காட்டுருக்களின் வகிபாகத்தினை ஆராய்க. (04 புள்ளிகள்)

காட்டுரு என்பது ஒப்புமை அனுமானத்தோடு தொடர்புபட்ட ஓர் எண்ணக்கருவாகும். சாதாரண நடைமுறை அர்த்தத்தில் யாதாயினும் ஒன்றிற்கு வடிவ அடிப்படையில் ஒப்புவித்துக் காட்டுகின்ற ஒன்றே காட்டுருவாகும். இக்காட்டுரு இரு வகைப்படும்.

1. பௌதீகக் காட்டுரு
2. கணித ரீதியான காட்டுரு

1. விஞ்ஞானிகள் சிக்கலான கோட்பாடுகளை எளிமையான முறையில் ஒப்பீடு செய்து விளக்குவதற்கு காட்டுருக்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றனர்.

   உதாரணம் :

   ரத போட், ஞாயிற்றுத்தொகுதியின் கட்டமைப்பு, இயக்கம் என்பவற்றோடு ஒப்பீடு செய்து அணுவின் கட்டமைப்பு, இயக்கம் என்பவற்றை விளக்கிக் காட்டினார். இங்கு ஞாயிற்றுத்தொகுதி காட்டுருவாக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

2. புதிய விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகளை உருவாக்குவதற்கு விஞ்ஞானிகளுக்கு காட்டுருக்கள் பயன்படுகின்றன.

   உதாரணம் :

   பௌதீகப் பொருட்களின் ஈர்ப்பினை காட்டுருவாகக் கொண்டு புவியீர்ப்புக் கோட்பாடு உருவாக்கப்பட்டன. கெல்வின் பிரபு புவியீர்ப்புக் கோட்பாட்டினைக் காட்டுருவாகக் கொண்டு வெப்பக் கடத்தல் தொடர்பான கோடட்பாட்டினை உருவாக்கியமை.

3. இன்று விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகளை உருவாக்குவதற்கு விஞ்ஞானத்தில் கணித ரீதியான காட்டுருக்கள் பயன்படுகின்றன என்பதை அறியக்கூடியதாக இருக்கிறது. DNA மரபணுக் கட்டமைப்பு கண்டுபிடிப்பு, அணுவின் கட்டமைப்புக் கண்டுபிடிப்பு என்பன முறையியல் ஆய்வில் காட்டுருக்கள் வெற்றிகரமாக பயன்படுத்தப்படுவதற்கு சிறந்த உதாரணங்களாகும். கட்டிட நிர்மாணவியலில் காட்டுருக்களின் பங்களிப்பு குறிப்பிடதக்கது.

9. (அ) (i) விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் எவற்றை விளக்குகின்றன? (04 புள்ளிகள்)

1. பொதுவாக விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் இயற்கையில் நிகழ்கின்ற தோற்றப்பாடுகளை விளக்கக் கூடியதாக உள்ளன.

   உதாரணம் : தகனம் எவ்வாறு நிகழ்கின்றது எனும் தோற்றப்பாட்டினை ஒட்சியாக்கக் கொள்கை விளக்குகின்றது.

2. விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் விஞ்ஞான விதிகளையும் விளக்கவல்லனவாக உள்ளன. விஞ்ஞானக் கொள்கை பரந்தளவினதாக உள்ளதால் ஒரு கொள்கையின் கீழ் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விதிகள் விளக்கம் பெறலாம்.

   உதாரணம் : நியூற்றனின் புவியீர்ப்புக் கோட்பாட்டின் வழியே நியூற்றனின் அசைவு பற்றிய விதிகள், கலிலியோவின் விழும் பொருள் விதி என்பன விளக்கம் பெற்றன.

3. கொள்கையின் கீழ் விதிகள் விளக்கப்படினும் கூட குறித்த கொள்கை மாற்றமடைய நேரிட்டால் ஏற்கனவே குறித்த கொள்கையினால் விளக்கம் பெற்ற விதிகள் மாற்றமடைய வேண்டிய அவசியமில்லை.

(04 புள்ளிகள்)

(ii) நோக்குக்கொள்கை விளக்கம் என்றால் என்ன? (04 புள்ளிகள்)

யாதேனும் ஒரு நோக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு முன்வைக்கப்படுகின்ற விளக்கம் நோக்குக் கொள்கை விளக்கமாகும். நோக்குக் கொள்கை விளக்கத்தில் காரியம் முன்னதாகவும் காரணம் பின்னதாகவும் கூறப்படுவது இயல்பாகும்.

உதாரணம் : அந்த தாய் உயிருடன் இருப்பது தன் பிள்ளையின் எதிர்கால வாழ்க்கைக்காகவே.

(02 புள்ளிகள்)

(ஆ) "சமூக விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் விளக்கம் தருவன அல்ல. எவ்வாறாயினும் அங்கு வழக்கமாக உய்த்தறி விளக்கமும் சாத்தியமில்லை." ஆராய்க. (08 புள்ளிகள்)

சமூக விஞ்ஞானங்களில் மனித நடத்தையுடன் தொடர்புபட்ட விடயங்களை ஆய்வுப் பொருளாகக் கொண்டு ஆராய்கின்ற ஒரு துறையாகும். பொதுவாக மனித நடத்தையானது விருப்பு வெறுப்பு முற்தீர்வு, சுயநல மனப்பான்மை, பக்கச்சார்பு போன்ற பண்புகளுடன் கூடியதான ஒன்றாகும். சமூக விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்கள் தெளிவின்மை நிகழ்விற்கும் கருதுகோளுக்குமிடையிலான தொடர்பின்மை வெற்றிகரமான எதிர்வு கூறலை நிகழ்த்த முடியாமை, போன்றவை சமூக விஞ்ஞானத்தில் விளக்கமளித்தலில் எனும் நிலைக்கு இட்டுச் செல்வதற்கு தடையான காரணிகளாக உள்ளன.

மறுபுறம் உய்த்தறி அடிப்படையிலான நிரூபித்தல், மற்றும் வாய்ப்பு பார்த்தலும் கூட இங்கு வழக்கமாக சாத்தியமில்லை. ஏனெனில் தோற்றப்பாட்டினை விளக்குவதற்கு ஏற்ற வகையிலான பொது விதிகள், பொது கொள்கைகள் சமூக விஞ்ஞானத்தில் சாத்தியமில்லை என்பதுடன் நேர்வுகளை உட்கிடையாக்கி காட்டுவதும் கூட இங்கு சாத்தியமில்லை.

எனவே தான் சமூக விஞ்ஞானம் குறித்த நிகழ்வு அல்லது தோற்றப்பாடு எவ்வாறு நிகழ்கின்றதோ அல்லது நிகழ்ந்ததோ அதனை அவ்வாறு விளங்கிக் கொள்ளுதலை மட்டுமே நிகழ்த்துகிறது. அவ்வாறாக விளங்கிக் கொள்ளப்பட்டவற்றிற்கு வெவ்வேறான வியாக்கியானங்களை வழங்குவது சமூக விஞ்ஞானத்தில் ஓர் பொதுவான நிகழ்வாக மட்டுமன்றி பலவீனமாகவும் அடையாளப்படுத்தப்படுகின்றது.

சமூக விஞ்ஞானத்தில் விளக்கங்கள் சாத்தியமில்லை என்பதை குறிப்பிடுவதற்கு 3 புள்ளிகள்
உய்த்தறி விளக்கங்கள் சாத்தியமில்லை எனக் குறிப்பிடுவதற்கு 3 புள்ளிகள்
விமர்சனம் 2 புள்ளிகள்

10. (அ) “உயர்நிலை விஞ்ஞானக் கோட்பாட்டின் மாற்றமானது கெஸ்ட்டால்ட் மாற்றத்தை அல்லது வளைந்துகொடுப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டது.” சார்புவாதிகளான கூன், பயராபாண்ட் போன்றோர் பயன்படுத்துகின்ற கூற்றுக்களான ‘கோட்பாட்டு மாற்றத்தில் நியாயம் பகுத்தறிவு கிடையாது’, ‘கட்டளைப்படிமங்களில் வாய்ப்புப் பார்த்தலோ பொய்ப்பித்தலோ சாத்தியமில்லை’, ‘அடுத்தடுத்த கோட்பாடுகளுக்கிடையே தொடர்புகள் சாத்தியம் இல்லை’ போன்றவையே மேற்குறித்த முடிவிற்கு இட்டுச் செல்கின்றன என்பதை எடுத்துக்காட்டுக. (12 புள்ளிகள்)

உயர் நிலை விஞ்ஞானக் கோட்பாடு மாற்றமடைவதன் அடிப்படையானது கெஸ்ரால் மாற்றம் அல்லது அதற்கு வலைந்துக் கொடுப்பது எனும் வெளிப்பாடானது தோமஸ் கூன் என்பவரின் விஞ்ஞானப் புரட்சியின் கட்டமைப்பு எனும் நூலில் உள்ளடக்கமான ஒன்றாகும். இங்கு கெஸ்ரோல் மாற்றம் எனக் குறிப்பிடப்படுவது என்னவெனில் புதியதொரு கட்டளைப் படிமம் ஒன்று தோன்றியதும் விஞ்ஞானி ஒருவனுக்கு மேலும் பழைய கட்டளைப் படிமத்தில் இருந்து செயற்பட முடியாத நிலை ஏற்படும். அவனுக்கு முழுமையாகவே பிறிதொரு எண்ணக்கரு அடிப்படை மற்றும் உலக நோக்குடன் கூடியதாக தனது பணியை ஆற்ற வேண்டியிருக்கும். இது கெஸ்ரோல் படம் ஒன்றில் ஒரு தடவை அன்னத்தின் முகத்தை பார்க்கையில் முயலின் முகத்தை மறந்து விடுவதும் பின்பு முயலின் முகத்தை பார்க்கையில் அன்னத்தின் முகத்தை மறந்து விடுவதற்கு ஒப்பானதாகும். ஒரே விடயம் ஒரு கட்டளைப் படிமத்தில் முயலாகவும் மற்றுமோர் கட்டளைப் படிமத்தில் அன்னமாகவும் தோற்றம் பெறும். இதனை விட கெஸ்ரோல் மாற்றம் ஒரே தடவையில் முழுமையானதொரு மாற்றமாகவும் கருதப்படும்.

கோட்பாட்டு மாற்றத்தில் நியாயம், பகுத்தறிவு கிடையாது அதாவது கோட்பாடுகளுக்கிடையேயான மாற்றம், அல்லது புரட்சி பகுத்தறிவு அல்லது நியாயித்தலின் வழியே நிகழுகின்ற ஒன்றல்ல. மாறாக குறித்த தோற்றப்பாட்டினை முழுமையாக புலக்காட்சிக்கு உட்படுத்திக் கொண்டதனால் நிகழ்கின்ற ஒன்றாகும்.
உதாரணம்: தொலமியின் புவி மையக் கொள்கை இருந்த அதே சந்தர்ப்பத்திலேயே கொப்பனிக்கஸ் சூரிய மையக் கொள்கையை முன்வைத்தார். இவை இரண்டுக்குமிடையே பகுத்தறிவு ரீதியாக தெரிவு செய்கின்றதொன்றில்லை. கருத்து ரீதியாக இவ்விரு கோட்பாடுகளுக்குமிடையே முரண்பாடு இருந்த போதிலும் கூட ஒன்று மற்றையதற்கு எதிரானது என எடுத்துக் கொள்வதற்கு போதுமான சாட்சியங்கள் இல்லை. கிடைக்கப் பெற்ற சாட்சியங்கள் அதிகளவிற்கு புவி மையக் கொள்கை சார்பாகவே இருந்தன. மரபு வழியாளர்கள் புவி மையக் கொள்கையினை சந்தேகப்படவுமில்லை. புவிமையக் கொள்கைக்கு சார்பாக போதுமான புலமையாளர்கள் இருந்ததினால் சூரிய மையக் கொள்கை அவர்களது கவனத்திற்கும் நம்பிக்கைக்கும் காரணமாகியது.

இவ்வாறு கட்டளைப் படிமங்களில் வாய்ப்புப் பார்த்தலோ பொய்ப்பித்தலோ சாத்தியமில்லை. காள் ஹெம்பல் குறிப்பிடுவது போன்று கட்டளைப் படிமம் ஒன்றினை வாய்ப்புப் பார்க்கக் கூடிய ஆற்றல் இல்லை மாறாக குறித்த கட்டளைப் படிமம் உருவாக்கப்பட்ட துறைசார்ந்த அனைவரினதும் அங்கீகாரம் அல்லது உடன்பாடு ஒன்றின் வழியே அனுமதி கிடைக்கப்பெறுகின்றதே ஒழிய வாய்ப்புப் பார்த்தலினால் நிகழ்ந்தது ஒன்றல்ல. அது (கட்டளைப் படிமம்) ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவது அதிகளவு குறித்த துறை சார்ந்த விஞ்ஞானிகள் தமது கவனத்தினை செலுத்துவதனால் நிகழ்கின்றதொன்றாகும்.

அதேபோன்று பொப்பர் குறிப்பிடுவதன் படி கட்டளைப் படிமம் ஒன்றினை பொய்ப்பிக்க முடியாது. கட்டளைப் படிமம் ஆனது எப்போதும் தற்காலிக தொடர்பினைக் கொண்டதாகவே இருக்கும்.

கட்டளைப்படிமம் பொய்யானதாயின் அது எப்போதும் பொய்யானதொன்றாகவே இருக்கும் ஆதலால் கட்டளைப் படிமம் துறை சார்ந்த புலமையாளர்களின் ஏகோபித்த ஒருமைப்பாட்டின் வழியே நிராகரிக்கப்படுமே ஒழிய அதனை பொய்யானது என நிரூபிக்க முடியாது. இவ்வாறான நிகழ்வினாலேயே புதியதொரு கட்டளைப் படிமம் உருவாக்கப்படும். அதாவது குறித்த தோற்றப்பாட்டுடன் தொடர்புபட்ட நிகழ்வுகள் அனைத்தையும் முழுமையாக கவனத்தில் கொண்டு நிகழ்த்துவதன் மூலமே ஒரு கட்டளைப் படிமம் நிராகரிக்கப்பட்டு பிறிதொரு கட்டளைப் படிமம் உருவாக்கப்படுகின்றது.

அடுத்தடுத்த கோட்பாடுகளுக்கிடையே தொடர்புகள் சாத்தியமில்லை. கட்டளைப் படிம மாற்றம் விஞ்ஞானியின் நோக்கினையும் மாற்றியமைக்கும் அதாவது உலக நோக்கினை மாற்றியமைக்கும். இரு வேறுபட்ட பார்வை நோக்கினை உடைய ஒருவர் ஒரே விடயத்தினை இரண்டு கோணத்தில் பார்ப்பர். இந்த பார்வை மாற்றம் புலக்காட்சியின் மீதும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் அதாவது கெஸ்டால்ட் புலக்காட்சி மாற்றமாக அது அடையாளப்படுத்தப்படும். தூய புலக்காட்சி முடிவு என அர்த்தப் படுத்தக்கூடிய புலக்காட்சி ஒன்றில்லை.

இரண்டு கட்டளைப் படிமங்களையும் இரண்டு துறை சார் நிபுணர்கள் ஒரே மாதிரியாக நோக்க வேண்டும் என்ற பொது உடன்பாடும் இல்லை. இதனாலேயே கோட்பாடு அல்லது கட்டளைப் படிமங்களுக்கு இடையே தொடர்பாடல் கடினமானது எனக் கூறப்படுகின்றது. உதாரணம் : புவிமையக் கோட்பாடு இருக்கின்ற அதே நேரம் சூரிய மையக் கொள்கையும் இரு.ந்தது. தொலமி மற்றும் அவரது சகாக்கள் பூமி உலகின் மையம் என்பதில் உறுதியாக இருந்தனர். பூமி சுழல்வது என்பதனை அவர் ஒருபோதும் ஏற்றுக் கொள்ளவில்லை. ஏறத்தாழ 150 வருடங்கள் இந்த சர்ச்சை நீடித்தது. படிப்படியாக சூரிய மையக் கொள்கைக்கு சார்பான சாட்சியங்கள் கட்டியெழுப்பப்பட்டன. கெப்ளரின் விதிகள், கலிலியோவின் வானியல் கண்டுபிடிப்புக்கள் அவற்றுள் பிரதான விடயங்கள் ஆகின. இதன் மூலம் தர்க்க ரீதியாகவோ நியாயித்தல் ரீதியாகவோ முடிவினை பெற வேண்டியதாக இருக்கவில்லை. இறுதியில் சூரிய மையக் கொள்கை அடிப்படையாக அமைந்ததுடன் புவி மையக் கொள்கை பின்னடைவினைச் சந்தித்தது. பகுத்தறிவுடன் கூடிய முடிவு ஒன்று அங்கு இருக்கவில்லை. மாறாக அதிகளவு துறை சார் புலமையாளர்கள் சூரிய மையக் கொள்கைக்கு சார்பானவர்களாக அமைந்ததினால் மட்டுமே இது நிகழ்ந்தது. எதிரானவர்கள் படிப்படியாக தம்மை விடுவத்துக் கொண்டனர்.

இவ்வாறாக குறிப்பிடப்பட்டதன் படி கோட்பாடுகளில் மாற்றம் கெஸ்டால் மாற்றம் அல்லது கெஸ்டால் புலக்காட்சி மாற்றம் நிகழ்கின்றது எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

(ஆ) சார்புவாதிகளின் நிலைப்பாடுகளும் அவர்களது வாதங்களும் விஞ்ஞானம் தொடர்பாக நிறுவப்பட்டிருந்த நோக்கையும் முறையியலையும் தகர்த்தெறிகின்றன. அவ்வாறு அவர்கள் தகர்த்த கோட்பாடுகளின் அடிப்படைப் பண்புகள் யாவை? (04 புள்ளிகள்)

1. மரபு வழி முறையியலாளர்கள் ஏற்றுக்கொண்டிருந்த அவதான மொழி கோட்பாட்டு உள்ளடக்கத் தன்மையுடையதாக உள்ளது என்பதனை
2. விஞ்ஞானம் பகுத்தறிதலின் மீது கட்டியெழுப்பப்பட்டுள்ளதுடன் தர்க்க ரீதியான முடிவுக்கு இட்டுச் செல்கின்ற அடிப்படையினைக் கொண்டுள்ளது என்பதனை.
3. கோட்பாட்டு உருவாக்கத்தில் முன்னைய கோட்பாட்டிற்கும் பின்னைய கோட்பாட்டிற்கும் தொடர்பு உண்டு என்பதனை.
4. விஞ்ஞான முறை என உறுதியான முறை ஒன்று உண்டு என்பதனை.
5. விஞ்ஞான வளர்ச்சி நேர்நிலையான வளர்ச்சி என்பதனை.

11. (அ) பேக்கன், டேக்கார்ட் போன்றோர் முன்வைத்த முறையியல்களின் நோக்கமாக அமைந்த விழுமியங்கள் அல்லாத பகுத்தறிவுவாத, அனுபவவாத விஞ்ஞானங்கள் இன்று நடைமுறையில் இல்லை. பல்தேசிய கம்பனிகள், பூகோள அரசியல் அதிகாரம் என்பன நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ சமகால விஞ்ஞானத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. பூமியில் வாழும் உயிரகளுக்கு ஏற்பட்டுள்ள அச்சுறுத்தல் போன்றவற்றை அர்த்தமுள்ள வகையில் கட்டுப்படுத்துவதே இன்றைய விஞ்ஞானத்தின் தேவையாகும்." ஆராய்க.

வர்த்தக மயமாக்கத்தின் பிரதான பண்பாக அமைந்திருப்பது உலகப் பொருளாதாரம் அதன் செயற்பாடுகளின் வழியே மனிதர்கள் மற்றும் உயிரினங்களின் இருப்பிற்கு உகந்ததாக அல்லாத விடயங்களை உருவாக்குவதே ஆகும்.

இன்று எமது நாட்டில் கழிவகற்றல் நிலையங்கள் தொடர்பான பிரச்சினைகள் சூழல் மற்றும் சுகாதாரப் பிரச்சினைகளை ஏற்படுத்தியிருப்பது ஓர் எளிய உதாரணமாகும்.

பல்தேசிய கம்பனிகள் மற்றும் உலக ஆட்சியாளர்கள் விஞ்ஞானத்தினை தமக்கு ஏற்றதான வகையில் வழிப்படுத்திக் கொண்டும் அதனை உயர்ந்த அளவில் பயன்படுத்தி ஆயுதங்கள், குண்டுகள், ஏவுகணைகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி யுத்தத்தைப் போலவே பொருளாதார யுத்தத்தில் ஈடுபடுகின்றனர். இவ்வாறான விடயங்களினால் "தூய அறிவு" கட்டியெழுப்பப்படுவதற்காக சுதந்திரமான விஞ்ஞானிகளால் உருவாக்கப்படுகின்ற விஞ்ஞானம் இன்று இல்லாமல் போய்விட்டது. சமய ரீதியான , ஒழுக்க ரீதியான விழுமியங்கள் மற்றும் மனிதர்களின் ஈடுபாட்டுடன் உருவாக்கப்படும் "உண்மை ஆய்வினை" பேக்கன் நோக்காகக் கொண்டிருந்தார். பகுத்தறிதலின் அடிப்படையில் கட்டியெழுப்பப்பட்ட நிச்சயமான அறிவினை டேக்கார்ட்ஸ் நோக்கமாகக் கொண்டிருந்தார். இன்று வெவ்வேறான அதிகாரப் போராட்டங்கள் அவற்றை குறுக்கீடு செய்துள்ளன.

உயிரினங்களை மனித குலத்தைப் பாதுகாக்கக் கூடிய அதற்கு உதவக்கூடிய ஒழுக்க ரீதியான மனித சமூகம் மற்றும் சூழலின் மீது நட்புறவுத்தன்மையுடன் கூடியதான விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட விழுமியங்களை பின்பற்றிக் கொள்ளும் விஞ்ஞானமே இன்று அவசியமாகின்றது.

(06 புள்ளிகள்

)

(ஆ) "புராதன உலகில் நேர்த்தியான உருக்கு இலங்கையிலேயே உற்பத்தி செய்யப்பட்டது." மேற்படி கூற்றினை புராதன இலங்கையில் நிலவிய பின்வரும் விடயங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி உறுதிசெய்க.

(i) உருக்கு உற்பத்திக்காக இரும்பினை உருக்கப் பயன்பட்ட நிலையங்கள்

(ii) வெப்பமேற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட தொழில்நுட்பங்களும் எரிபொருளும்

(iii) குறித்த கைத்தொழில் இலங்கையில் காணப்பட்டமைக்கான சான்றுகள் (06 புள்ளிகள்)

புராதன உலகில் மிகவும் தரம் வாய்ந்த இரும்பு இலங்கையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது எனும் வெளிப்பாடு பின்வரும் விடயங்களின் வழியே உறுதியாகின்றன.

1. மத்திய மலைநாட்டில் தென் பகுதி பிரதேசங்களில் அண்மைக்காலத்தில் நிகழ்த்திய ஆய்வுகளின் போது பெலிகொல்ஓய மற்றும் சமனலவெவ நீர்த்தேக்கத் திட்டத்தை அண்டிய பிரதேசங்களில் கிடைக்கப் பெற்ற வரலாற்று சான்றுகள் (02 புள்ளிகள்)

2. வெப்பமேற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருள் மற்றும் தொழில்நுட்ப முறைமையாக இயற்கை காற்று சக்தி, விறகின் மூலம் கிடைக்கப் பெற்ற கரி, கணிதவியல் சார் சமன்பாடுகள் மற்றும் திரவ பொறிமுறையியல் தொழினுட்பம். (02 புள்ளிகள்)

3. மத்திய கிழக்கு நாடான சிரியாவில் பதிவாகியுள்ள தகவல்களின் படி இலங்கையில் மிக நேர்த்தியான, தரமான இரும்பு உற்பத்தி செய்யப்பட்டிருந்தமையும் அவ்விரும்பே அந்நாட்டில் பிரதானமாக பேசப்படுகின்ற "டமஸ்கஸ்வாள்" (சிரியாவின் தலைநகர் டமஸ்கஸ் ஆகும்.) எனும் வாளினை உற்பத்தி செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இவ் வாள் உற்பத்தி இலங்கையிலிருந்து மத்திய கிழக்கு நாடுகளுக்கு ஒரு காலத்தில் இரும்பு ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டது என்பதற்கு ஆதாரமாகின்றது.

(02 புள்ளிகள்)

(இ) "கி.பி. 15 ஆம் நூற்றாண்டு வரை சீனா மேற்குலகினைவிடத் திறமையான விஞ்ஞானத்தைப் பெற்றிருந்தது." நீர் உடன்படுகின்றீரா?

அல்லது

"ஆயுர்வேதமும் துளையீட்டு மருத்துவமுறையும் (Acupuncture) மேலைத்தேய மருத்துவமுறையைவிட வேறுபட்ட மாற்று மருத்துவ முறைமைகளும் நுட்பமுறைகளுமாகும்." காரணங்களைக் குறிப்பிடுக. (04 புள்ளிகள்

மத்திய காலத்தின் பின் இறுதிப்பகுதியில் நிகழ்ந்த சிந்தனை புரட்சியின் வெளிப்பாடாக நவீன கைத்தொழில் புரட்சி ஏற்பட்டதுடன் மேலைத்தேய விஞ்ஞானத்தில் வளர்ச்சி ஏற்பட ஆரம்பமாகியது.

எவ்வாறாயினும் கிறிஸ்து வருட 15 ஆம் நூற்றாண்டு வரை சீனா மேலைத்தேசத்தை விட விஞ்ஞான ரீதியில் முன்னேற்றமடைந்திருந்த நிலை ஒன்றினை அடைந்திருந்தது என்பதனை சீன விஞ்ஞான வரலாற்றினை நோக்குகின்ற போது அறியப்படுகின்றது.

1. வெடி மருந்து கண்டுபிடிப்பு
2. திசையறி கருவி உருவாக்கம்
3. அச்சுயந்திரக் கண்டுபிடிப்பு
4. காந்தம் கண்டுபிடிப்பு
5. துளையீட்டு மருத்துவம்

போன்றவை சீனா மேலைத்தேசத்தை விட விஞ்ஞான வளர்ச்சியில் உன்னத நிலையினைப் பெற்றிருந்தது என்பதனை எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

அல்லது

ஆயுர்வேதம் மற்றும் ஊசி மருத்துவம் மாற்று வைத்திய முறைகளுள் பிரதான வகிபாக்தை வகிக்கின்றன. ஆயுர்வேத வைத்திய முறையானது பல நூண்டுகள் பழமை வாய்ந்த மருத்துவ முறையாகும். நீண்டகால மருத்துவ ஆய்வுகளின் முடிவாக பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஆயுர்வேத வைத்தியத்தில் பிரயோகிக்கப்படுகின்ற சிகிச்சை முறைகள் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதிப்பகுதியிலும் கூட உலகம் போற்றும் மாற்று வைத்திய சிகிச்சை முறையாக அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆயுள்வேதத்தில் பயன்படுத்தப்படும் “பஞ்சகரும முறை வைத்தியம்”, விசக்கடி வைத்தியம், முறிவுச் சிகிச்சை வைத்தியம் போன்றவை இன்று மேற்கத்தேய வைத்தியத்தாலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வைத்திய சிகிச்சை முறைகளாகின்றன.

துளையீட்டு மருத்துவமும் இன்று ஒரு மாற்று வைத்திய சிகிச்சை முறையாகவே கருதப்படுகின்றது. சீன துளையீட்டு மருத்துவ சிகிச்சை கொரிய துளையீட்டு மருத்துவ சிகிச்சை போன்றவை இலங்கையிலுள்ள உள்நாட்டு மருத்துவ வைத்திய சாலைகளில் செயற்படுத்தப்படுகின்றது.

இம்மாற்று வைத்திய சிகிச்சை முறைகளை பெற்றுக் கொள்வதன் மூலம் மேலைத்தேய மருத்துவச் சிகிச்சையின் விளைவாக நிகழ்கின்ற பக்க விளைவுகள் அதிகரிப்பு, நீண்டகாலமாக நோய் குணமாகாத நிலை போன்றவற்றிலிருந்து எம்மை தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

(04 புள்ளிகள்)